ANNO XVI SERIE TERZA 1958 - N° 1

BOLLETTINO

DELLA

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

PUBBLICAZIONE
DELLA STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
DIRETTA DAL
PROF. C. SIBILIA
ROMA - Via Casal de' Pazzi, 250

ROMA
TIPOGRAFIA FAUSTO FAILLI
VIA TUSCOLANA 128 - ROMA
1959

COMMONWEALTH MYCOL... INST... LIBRARY
22 APR 1959

Personale scientifico della Stazione di Patologia Vegetale

Prof. Cesare Sibilia, *Direttore.*
Prof. Roberto Gigante, *Aiuto-direttore.*
Prof. Mario Tirelli, » , incaricato della Direzione dell'Osservatorio Fitopatologico per il Lazio.
Prof. Vincenzo Grasso, »
Dott. Franco Gualaccini, »
Dott. Carla Modugno-Pettinari, »
Dott. Giovanni Emiliani, *Sperimentatore.*
Dott. Rita Basile, »
Dott. Anna Saponaro, »
Dott. Osvaldo Lovisolo, »
Dott. Gastone Solaroli, *Ispettore principale, comandato.*
Dott. Mario Rosa, *Ispettore agrario,* »
Dott. Anna Luisa Madaluni, *Borsista.*
Dott. Maria Pia Benetti, »
Dott. Enrico Turri, »
Per. Agr. Vittorio Nardi, *Esperto.*

Indice del presente fascicolo

Basile R., Leonori-Ossicini A. e Zitelli G., Identificazione di razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* (Erikss. et Henn.) Carl. (= *P. triticina* Erikss.) isolate da campioni provenienti da varie Regioni d'Italia (Anni 1953, 1954 e 1955). . . . . Pag. 1

Basile R., Leonori-Ossicini A. e Zitelli G., Specializzazione fisiologica di razze di Ruggini dei Cereali isolate da materiale italiano raccolto durante l'annata 1956. *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. [= *P. rubigo-vera* (D C.) Wint. f. sp. *tritici* (Erikss.) Carl.] . . . . . » 13

Lovisolo O., Sopra un deperimento del Ribes causato da *Xanthochrous Ribis* . . . . . » 19

Gigante R., Alterazioni causate dal freddo sulle foglie di Patata . . . . . » 29

Gigante R., Lesioni da « unghiatura » nei tuberi di Patata . . » 43

Gualaccini F., Una virosi dell'Albicocco . . . . . » 55

Gualaccini F., Una virosi nuova del Castagno . . . . . » 67

Modugno-Pettinari C., Anomalie fogliari causate da freddo su foglie di Agrumi. . . . . » 77

Rosa M., Sperimentazione di alcuni prodotti per la lotta chimica contro i funghi fitopatogeni viventi nel terreno . . . . . » 87

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
E
ISTITUTO NAZIONALE DI GENETICA PER LA CEREALICOLTURA
ROMA

Rita Basile, Agnese Leonori-Ossicini e Giuseppina Zitelli

IDENTIFICAZIONE DI RAZZE FISIOLOGICHE DI *PUCCINIA RUBIGO-VERA TRITICI* (ERIKSS. ET HENN.) CARL. (= *P. TRITICINA* ERIKSS.) ISOLATE DA CAMPIONI PROVENIENTI DA VARIE REGIONI D'ITALIA (ANNI 1953, 1954 E 1955)

Ricerche eseguite negli anni 1953 e 1954

Nelle precedenti note (1) e (2) sull'identificazione di razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* sono state riportate le razze individuate nel 1953 e 1954. In seguito ad una revisione della designazione numerica attraverso le chiavi diagnostiche si è reso necessario variare la numerazione di alcune razze fisiologiche; precisamente quelle identificate come razze 55, 98 e 107 devono essere considerate come nuove e quindi vanno indicate con i simboli R18, R19 e R20 ,perchè è stato trovato che esse differivano sostanzialmente da ogni razza fisiologica di ruggine fogliare del frumento precedentemente riportata. Dette razze, secondo una comunicazione di Johnston, saranno identificate con i numeri 164, 165 e 166, in una sua prossima pubblicazione.

Secondo quanto è premesso si riporta nella tabella I della presente nota il complesso delle razze fisiologiche identificate nel 1953 e 1954.

Questa tabella deve, perciò, intendersi come sostitutiva della prima tabella della nota (1) e della prima tabella della nota (2).

Nella tabella II della presente nota sono riportate le razze fisiologiche identificate nell'anno 1954 e pubblicate nel 1956 (1) nelle tabelle II e III, riordinate in base al numero unificato proposto da Johnston (5). Ogni numero unificato include tutte le razze fisiologiche che presentano reazioni simili sui cinque frumenti selezionati fra quelli della serie standard di prova: « Malakoff », « Webster », « Loros », « Mediterranean » e « Democrat ».

TABELLA I. - **Razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* isolate negli anni 1953 e 1954 in Italia, con la nuova designazione numerica che è stata ad esse attribuita**

Numero di protocollo	Provenienza	Cultivar	Designazioni		Sperimentatore e riferimento bibliografico
			Prima riportate	Valide	
53 d	Rieti (S. Pastore)	« W. R. 177 »	P.T.R. 2	1	Rosa (2)
16	Padova (Montagnana) . . .	« Ibrido Miracolo 62 »	63	1	Leonori (2)
272 b	Foggia	« N. 447 » (Turkey)	1	1	» (1)
273	Rovigo (Badia Polesine) . .	« G. 51 »	153	2	« (1)
273 b	» » » . .	« G. 51 »	153	2	« (1)
160	Frosinone	Non identificata	153	2	Basile (1)
1 a	Padova (Montagnana) . . .	« Ibrido Miracolo 62 »	98	25	Leonori (2)
274	Rovigo (Badia Polesine) . .	« Baudi »	58	25	» (1)
109	Roma (Maccarese)	« Tevere »	98	33	Basile (1)
111	Latina	« Funo »	98	33	» (1)
131	Firenze	« Cremona »	98	33	» (1)
137	Pescara	« Faleria »	98	33	» (1)
154	Catania	« Timilia »	98	33	» (1)
251 b	Roma	« Loros »	98	33	Leonori (1)
268	Milano (S. Angelo Lodigiano)	« Funo »	98	33	» (1)
267 b	» » »	« Damiano »	98	33	» (1)
269	Foggia	« Orlandi 9 »	98	33	» (1)
204	Rovigo (Badia Polesine) . .	« Velino »	98	38	» (2)
272 a	Foggia	« N. 447 » (Turkey)	53	53	» (1)
251 a	Roma	« Loros »	56	56	» (1)
5	Rovigo (Badia Polesine) . .	« Burgeland »	98	58	» (2)
262	Salerno	« Balilla × Villa Glori 1344/34 »	61	62	» (1)
49	Rovigo (Badia Polesine) . .	« Damiano × Miracolo n. 6 »	84	84	Basile (2)
45	Milano (S. Angelo)	« M-5-3 »	P.T.R. 1	92	» (2)
53 b	Rieti (S. Pastore)	« W. R. 177 »	98	124	» (2)
252	Roma	« Brevit »	124	124	Leonori (1)
259	Padova (Montagnana) . . .	« × 6 »	127	127	» (1)
53 a	Rieti (S. Pastore)	« W. R. 177 »	11	156	Basile (2)
68	» »	« W. R. 71 »	111	161	» (2)
67 b	» »	« W. R. 56 »	63	163	Rosa (2)
139	Agrigento	« Russello »	163	163	Basile (1)
64	Rieti (S. Pastore)	« W. R. 116 »	55	R 18	Rosa (2)
67 a	» »	« W. R. 56 »	98	R 19	» (2)
115	Roma	Non identificata	107	R 20	Basile (1)

TABELLA II. - **Razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* isolate nel 1954 e pubblicate nel 1956 nelle tabelle II e III riordinate in relazione al numero unificato**

Numero unificato	Reazione delle cinque varietà differenziali standard *					Razze fisiologiche internazionali simili incluse
	Mal	Web	Lrs	Med	Dem	
1	R	R	R	R	R	1, 53.
2	R	R	R	S	S	2, 25, 62, 127.
4	R	R	S	S	R	163.
12	R	S	S	R	R	R 20.
16	R	R	S	R	S	33.
20	R	R	R	S	R	56.
23	R	R	R	R	S	124.

* Mal = Malakoff (C. I. 4898); Web = Webster (C. I. 3780); Med = Mediterranean (C. I. 3332); Lrs = Loros (C. I. 3779); Dem = Democrat (C. I. 3384). Queste abbreviazioni sono usate per ricordare meglio la lettura del tipo di infezione della ruggine fogliare.

TABELLA III. - **Distribuzione delle frequenze delle razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* isolate da campioni raccolti in varie parti dell'Italia durante gli anni 1953 e 1954**

Razze fisiologiche isolate	Frequenza con cui ricorrono nelle località e negli anni indicati																												Totale	
	Agrigento		Catania		Firenze		Foggia		Frosinone		Latina		Maccarese		Milano		Padova		Pescara		Rieti		Roma		Rovigo		Salerno			
	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954
1	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	2	1
2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	..	..	3
25	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1	1
33	..	..	..	1	..	1	..	1	..	..	..	1	..	1	..	2	..	..	..	1	..	..	..	1	..	..	..	..	..	9
38	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	1	..
53	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
56	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	1
58	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	1	..
62	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
84	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	1	..
92	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
124	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1	..	..	..	..	1	1
127	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
156	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..
161	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..
163	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	1
R 18	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..
R 19	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	.
R 20	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	1
Totale degli isolamenti identificati	..	1	..	1	..	1	..	3	..	1	..	1	..	1	1	2	2	1	..	1	7	..	..	4	3	3	..	1	13	21
Numero delle razze per anno	..	1	..	1	..	1	..	3	..	1	..	1	..	1	1	1	2	1	..	1	7	..	..	4	3	2	..	1	12	11

La tabella III tratta della distribuzione delle frequenze delle razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* isolate da campioni raccolti in varie parti d'Italia durante gli anni 1953 e 1954.

Risultati delle ricerche dell'anno 1955

Nell'anno 1955 da campioni di frumento provenienti da 15 centri di raccolta variamente dislocati nelle diverse regioni del Paese, sono state identificate le seguenti razze fisiologiche internazionalmente registrate: 1, 2, 11, 15, 26 33, 38, 45, 51, 57, 58, 62, 92, 98, 124 e tre razze nuove chiamate provvisoriamente R21, R22 e R23 *.

Sono da segnalare le tre razze 26, 45 e 51, perchè riscontrate per la prima volta in Italia. Per quanto si conosce, le razze 2, 33, 38, 51, 62 e 124 risultano nuove anche per il resto dell'Europa.

Secondo la tabella IV, delle razze fisiologiche internazionali di *Puccinia rubigo-vera tritici* identificate nel 1955, più della metà, ossia 8 delle 15 razze (2, 11, 26, 45, 51, 62, 92 e 98) sono state trovate una sola volta; le altre 4 razze (33, 57, 58 e 124) sono state isolate due volte per ciascuna; delle rimanenti 3 razze, una (razza 38) è stata isolata due volte, un'altra ancora (razza 15) quattro volte, e l'ultima (razza 1) cinque volte.

La razza 1, che abbiamo isolato per la prima volta in Italia nel 1953 e anche nel 1954, è particolarmente interessante non solamente perchè è riapparsa nel 1955 ma perchè in quest'anno trascorso ha assunto una posizione dominante. Essa è stata non solo la più comune razza del 1955, ma la più ampiamente distribuita, essendo comparsa nei seguenti cinque centri di raccolta: Licata, Matera, Pescara, Rieti e Verona. Anche la razza 15 è stata quasi ugualmente interessante; mentre è stata isolata per la prima volta da Sibilia (7) nel 1933 e da Hassebrauk (4) nel 1934, essa non è più comparsa nelle collezoni italiane fino al 1955, quando è comparsa come seconda fra le razze più prevalenti delle ruggini fogliari, e la più largamente diffusa. La razza 38 fu isolata da noi (2) per la prima volta nel 1954, quando apparve una volta sola, ma nel 1955 fu isolata tre volte. Al momento attuale non è possibile dire se queste tre razze fisiologiche della ruggine fogliare manterranno la loro posizione predominante anche nel futuro.

---

* Le razze fisiologiche trattate sono state isolate, coltivate ed identificate rispettivamente da

R. Basile: 1, 15, 38 e 124;

A. Leonori-Ossicini: 1, 2, 11, 15, 26, 33, 38, 45, 51, 57, 62, 98, 124 e R21;

G. Zitelli: 15, 58, 92, R22 e R23.

TABELLA IV. - Frequenza con cui si riscontrano le razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* isolate da campioni di frumento raccolti in varie parti dell'Italia, durante l'anno 1955*

Luogo di origine	Frequenza con cui ricorrono le razze fisiologiche specificate															Totale	
	1	2	11	15	26	33	38	45	51	57	58	62	92	98	124	Isolamenti	Razze
Battipaglia	..	..	1	..	1	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..	4	3
Belluno	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
Cagliari	..	..	..	1	..	2	..	..	..	1	..	..	..	..	1	5	4
Caserta	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
Foggia	..	..	..	1	..	..	..	..	1	1	1	..	..	..	..	4	4
Latina	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	1
Licata	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
Matera	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
Milano	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	1	1
Padova	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	1
Pescara	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
Rieti	1	1	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	3
Roma	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	1
Rovigo	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	..	..	2	2
Venezia	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
Numero totale degli isolamenti	5	1	1	4	1	2	3	1	1	2	2	1	1	1	2	28	15
Numero delle località comprese	5	1	1	4	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	15	..

* Oltre a queste 15 razze internazionali indicate nella presente tabella IV sono state identificate tre altre razze che non erano mai state prima riportate. Le formule di infezione di queste tre razze (R 18, R 19 e R 20) sono riportate nella tabella VII; le formule di infezione delle 15 razze internazionali sono riportate nella tabella VI.

Sibilia (8) per la prima volta scoprì le razze 57 e 58 che sono state da noi isolate dopo circa 10 anni. La razza 58 anzi è stata riscontrata in una zona molto vicina a quella del primo rinvenimento (Padova), avvenuto nel 1934.

Le razze 2, 11, 92 e 124 formano un gruppo per noi, finora, poco significativo sia per la loro limitata specializzazione che per la loro momentanea scarsa diffusione.

Nella tabella V sono indicate le cultivar di frumento dalle quali sono state isolate le razze fisiologiche già specificate. I 28 isolamenti di ruggine fogliare, identificati nel 1955, sono stati ottenuti da 23 differenti cultivar e selezioni di frumento. Come è mostrato nella tabella V, solamente quattro frumenti (« Iran 8226 », « Serpentino », « Siciliano » e una cultivar non identificata) ospitano più di una sola razza, ma in nessun caso più di due razze.

La tabella VI riporta le formule di infezione delle razze fisiologiche internazionali dell'anno 1955. Tra le 15 razze elencate, la più ristretta nella propria patogenicità è la razza 1; la più versatile fra esse è la razza 57. La razza 1, come si può vedere, è molto innocua su tutte le 8 varietà differenziali; ma la razza 57 è virulenta su tutte le cultivar eccetto una (« Malakoff »).

La tabella VII contiene le formule con i tipi di infezione e le sigle provvisorie delle tre razze fisiologiche nuove (R21, R22, R23). Di queste, la razza R21 somiglia alla razza 157, ma differisce da questa per « Hussar » e « Democrat » che sono molto resistenti alla razza 157 e moderatamente suscettibili alla razza R21. Anche la razza R22 è simile alla 157, ma ne differisce per il « Mediterranean » che alla razza R22 è molto resistente, mentre è moderatamente suscettibile alla razza 157. La razza R23 è avvicinabile alla 123, però ne differisce per il « Democrat » che è moderatamente suscettibile alla razza R23 e completamente immune alla razza 123.

Tutte le razze identificate nella presente annata sono state ulteriormente elencate nella tabella VIII che è compilata in funzione del numero unificato delle razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici*. Questa tabella è compilata secondo il recente inquadramento dato da Johnston (5), che è una semplificazione di quelle di Chester (3). Questo raggruppamento viene fatto, come già precedentemente detto, scartando dalle serie standard i frumenti « Carina », « Brevit » ed « Hussar » che, secondo l'opinione di Chester e Johnston, sono molto variabili e quindi poco significativi date le loro condizioni ambientali. Nella preparazione della tabella VIII sono state considerate solamente due reazioni di classe. Queste due classi sono identiche alle due classi descritte da Levine, Ausemus e Stakman (6), dette resistente (R) e suscettibile (S). I tipi di infezione 0, 1 e 2 sono racchiusi nella classe della resistenza; i tipi di infezione X, 3 e 4 sono racchiusi nella classe della suscettibilità

TABELLA V. - **Varietà e selezioni di frumento che contengono le razze fisiologiche internazionali di *Puccinia rubigo-vera tritici* che sono state isolate dalle raccolte fatte in Italia durante l'anno 1955**

Varietà e selezioni di origine	Frequenza delle razze fisiologiche isolate dagli ospiti specificati															Totale
	1	2	11	15	26	33	38	45	51	57	58	62	92	98	124	
Cappelli	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Carleton × Ld 320–Ld 352	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Damiano bianco	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1
D–24	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	1
F–51	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	1
Impeto	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Iran 8226	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..	..	..	2
Mara	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
Marmin	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Mentana × Aeg. ovata B rosso	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Mentana × Aeg. ovata C rosso	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Murru	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
Non identificato	1	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
Roma	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
San Pastore	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Serpentina	..	..	..	..	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
Siciliano (= Gangitano)	..	..	..	1	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	2
Trentina	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
W. 94	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
W. 97	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
W. 288	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
W. 359	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
3–1–21–10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	..	..	2
Totale degli isolamenti	5	1	1	4	1	2	3	1	1	2	2	1	1	1	2	28

TABELLA VI. - **Formule delle infezioni medie delle razze fisiologiche internazionali di *Puccinia rubigovera tritici* isolate da frumento con ruggine fogliare, raccolto in varie parti dell'Italia durante l'anno 1955**

Razze fisiologiche in questione	Tipo di infezione media sulle 8 varietà differenziali standard *							
	Mal	Car	Bre	Web	Lrs	Med	Hsr	Dem
1	0	1 +	1 ±	1	1 —	1 =	1 ±	1 ±
2	0	1 =	1 =	0	1 =	4 —	4 —	4
11	0	1 +	3	2	3	1	2	2
15	1 —	1 +	2 —	1 +	2	3 +	2 —	4 —
26	0	3 =	4 —	1 +	3 ++	1 =	3	1 =
33	0	1 + ;	2 + ;	1 ;	3 +	2 + ;	1 +	3 ++
38	0	1 ++	2	1 ++	3	2 ;	1	2 +
45	1	3 ++	2	4	4 —	3 ++	1 ++	3
51	0	2	3	1	3	2	3 —	3
57	0	3	3 +	3 +	3 +	3	3	3 +
58	0	2 —	3 ++	2 = ;	3	3	2	3 —
62	0	1	3	2	2	3	3	3 +
92	0	1	2	1 ++	2	3	1	2 +
98	0	× —	× —	1 ++	× —	× —	× —	× =
124	0	1 —	2 —	1	2	2	1	3 +

* Mal = Malakoff (C. I. 4898), Car = Carina (C. I. 3756), Bre = Brevit (C. I. 3778), Web = Webster (C. I. 3780), Lrs = Loros (C. I. 3779), Med = Mediterranean (C. I. 3332), Hsr = Hussar (C. I. 4843), Dem = Democrat (C. I. 3384). Queste abbreviazioni sono usate per ricordare meglio la lettura del tipo di infezione della ruggine fogliare.

TABELLA VII. - **Provenienze e formule di infezioni di tre razze fisiologiche nuove di *Puccinia rubigo-vera tritici* isolate da campioni di frumento attaccati da ruggine fogliare raccolti in Italia durante l'anno 1955**

Isolamenti			Tipo di infezione media sulle 8 varietà differenziali standard *							
Sigla temporanea **	Luogo di origine	Pianta ospite	Mal	Car	Bre	Web	Lrs	Med	Hsr	Dem
R 21 . . .	Cagliari	Murru	0	2	3 ++	3 ++	4	3 +	3	3
R 22 . . .	Roma	9-D	0	2 — ;	3 +	3 —	3	1	2	1 + ;
R 23 . . .	Rieti	W-97	0	1 +	3	2	1 +	2	0	3

* Mal = Malakoff (C. I. 4898); Car = Carina (C. I. 3756); Bre = Brevit (C. I. 3778); Web = Webster (C. I. 3780); Lrs = Loros (C. I. 3779); Med = Mediterranean (C. I. 3332); Hsr = Hussar (C. I. 4843); Dem = Democrat (C. I. 3384). Queste abbreviazioni sono usate per ricordare meglio la lettura del tipo di infezione della ruggine fogliare.

** Dopo la preparazione di questa tabella, alla loro designazione provvisoria R 21, R 22 e R 23, è stata sostituita rispettivamente la numerazione internazionale 167, 168 e 169.

TABELLA VIII. - **Razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* identificate nel 1955 e raggruppate in relazione al numero unificato**

Numero unificato	Reazione delle cinque varietà differenziali standard*					Razze fisisiologiche internazionali simili incluse
	Mal	Web	Lrs	Med	Dem	
1	R	R	R	R	R	1.
2	R	R	R	S	S	2, 15, 62.
3	R	R	S	S	S	58, 98.
10	R	R	S	R	R	11, 26, 38.
12	R	S	S	R	R	R 22.
16	R	R	S	R	S	33, 51.
17	R	S	S	S	S	45, 57, R 21.
20	R	R	R	S	R	92.
23	R	R	R	R	S	124, R 23.

* Mal = Malakoff (C. I. 4898); Web = Webster (C. I. 3780); Lrs = Loros (C. I. 3739); Med = Mediterranean (C. I. 3332); Dem = Democrat (C. I. 3384). Queste abbreviazioni sono usate per ricordare meglio la lettura del tipo di infezione della ruggine fogliare.

BIBLIOGRAFIA

(1) Basile, R., e Leonori-Ossicini, A. Razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* (Erikss. et Henn.) Carl. (= *P. triticina* Erikss.) in Italia nel 1953-54, *Ann. Speriment. Agr.*, 1957, n. s., vol. XI, n. 4.

(2) Basile, R., Leonori-Ossicini, A., e Rosa, M. Identificazione di razze fisiologiche di *Puccinia triticina* Erikss. in Italia. Nota I. *Ann. Speriment. Agr.*, 1955, n. s., vol. IX, n. 3 (pp. LI-LVIII del Supplemento).

(3) Chester, K. S. Cereal rusts. Waltham, Mass., U.S.A., Chronica Botanica Company, 1946, pp. 83-90.

(4) Hassebrauk, K. Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung von *Puccinia triticina* Erikss. in Deutschland und einigen anderen europäischen Staaten während der Jahre 1934 un. 1935. *Arb. Biol. Reichsanst.*, 1937, Bd. XXII, Nr. 1, S. 71-89.

(5) Johnston, C. O. Unified number for races of *Puccinia triticina*. *Robigo*, Castelar, setiembre 1956, n°. 1, pág. 2.

(6) Levine, M. N., Ausemus, E. R., and Stakman, E. C. Wheat rust studies at Saint Paul, Minnesota. *Pl. Dis. Rep., Suppl. 199*, 1951, pp. 1-17.

(7) Sibilia, C. Sulla costituzione biotipica della *Puccinia triticina* Erikss. in Italia. *Rendic. R. Acc. Naz. Linc.*, Roma, 1934, pp. 53-55.

(8) Sibilia, C. Ricerche sulle ruggini dei cereali: La specializzazione della *Puccinia triticina* Erikss. in Italia. *Boll. R. Staz. Pat. Veg.*, 1935, XVI, n. s., pp. 277-300.

RIASSUNTO

La presente nota è formata da due parti: la prima è una riconsiderazione ed un emendamento di alcuni risultati di identificazioni appartenenti agli anni 1953 e 1954. La seconda parte presenta i risultati delle identificazioni fatte nell'anno 1955. Tra le 19 razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici*, isolate dalle collezioni del 1953 e 1954, vi sono tre razze fisiologiche che prima erano sconosciute. Queste tre razze, provvisoriamente designate come R18, R19 ed R20, nella prima parte della presente nota, hanno ora ricevuto la rispettiva numerazione internazionale di 164, 165 e 166. Le AA. nel 1955 hanno identificato 15 razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* internazionali registrate e tre razze nuove. Il materiale dal quale queste 18 razze sono state isolate fu ottenuto da 15 centri di raccolta italiani. Tra le 15 razze conosciute come esistenti in differenti parti del mondo, le tre razze 26, 45 e 51 sono nuove per l'Italia; mentre le sette razze 2, 33, 38, 51, 58, 62 e 124 non sono mai state riportate nel resto dell'Europa. Alle tre razze nuove, isolate dalla collezione del 1955, sono state date rispettivamente le designazioni provvisorie: R21, R22 e R23; ma ora esse hanno avuto la numerazione internazionale 167, 168 e 169.

SUMMARY

IDENTIFICATION OF PHYSIOLOGIC RACES OF *PUCCINIA RUBIGO-VERA TRITICI* (ERIKSS. ET HENN.) CARL. (= *P. TRITICINA* ERIKSS.), ISOLATED FROM MATERIAL COLLECTED IN VARIOUS REGIONS OF ITALY (YEARS 1953, 1954 AND 1955)

By Rita Basile, Agnese Leonori-Ossicini and Giuseppina Zitelli

The present paper consists of two parts: (1) a reconsideration and rectification of some of the identification results pertaining to the years 1953 and 1954; and (2) a presentation of the identification results for the year 1955. Among the 19 physiologic races of *Puccinia rubigo-vera tritici*, isolated from the 1953 and 1954 collections, there were 3 races which were previously unknown. These 3 races, provisionally designated as R18, R19, and R20 in the first part of this paper, have now received the international

numeration of 164, 165 and 166 respectively. During the year 1955, the authoresses identified 15 internationally registered physiologic races of *Puccinia rubigo-vera tritici* and 3 new races. The material from which these 18 races were isolated was obtained from 15 centers of origin in Italy. Among the physiologic races known to have existed in different parts of world, the three races 26, 45 and 51 were new for Italy, while the seven races 2, 33, 38, 51, 58, 62 and 124 have not as yet been reported from other parts of Europe. To the three new races isolated from the 1955 collections had been provisionally assigned the designations R21, R22, and R23, respectively, but now they bear the international numeration of 167, 168, and 169.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
E
ISTITUTO NAZIONALE DI GENETICA PER LA CEREALICOLTURA
ROMA

Rita Basile, Agnese Leonori-Ossicini e Giuseppina Zitelli

SPECIALIZZAZIONE FISIOLOGICA DI RAZZE DI RUGGINI DEI CEREALI ISOLATE DA MATERIALE ITALIANO RACCOLTO DURANTE L'ANNATA 1956 *

Puccinia recondita Rob. ex Desm. [= *P. rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *tritici* (Erikss.) Carl.] **

La revisione di tutte le razze fisiologiche di ruggine bruna (*P. recondita*) da noi studiate dal 1953 al 1955 e pubblicate nel 1957 ha dato dei risultati che hanno reso più interessante lo studio di tale ruggine.

In conseguenza di ciò nell'annata 1956 è stato ampliato il numero dei centri di raccolta e quindi il numero di isolamenti di *P. recondita* ottenuto durante quell'anno ha superato il numero complessivo dei tre anni precedenti. Gli isolamenti risultano così suddivisi: 13 nel 1953, 21 nel 1954, 31 nel 1955 e 72 nel 1956.

Il materiale studiato nel 1956 proveniva dalle seguenti 10 regioni: Campania (Caserta, Salerno), Emilia (Forlì), Lazio (Frosinone, Latina, Rieti, Roma-Inviolatella, Roma-Casal de' Pazzi, Roma-Ciampino, Roma-

* Ci è grata l'occasione per porgere il nostro più sentito ringraziamento al prof. Moses N. Levine, già dell'Università del Minnesota ed attualmente dell'Università di New York, esimio specialista delle ruggini dei cereali, il quale durante il suo soggiorno a Roma ci ha elargito preziosi consigli per la stesura della presente nota.

** Le razze fisiologiche di *P. recondita* studiate nel 1956 sono state isolate ed identificate rispettivamente da:

R. Basile: 1, 15, 139, 159, 167(R21), 170(R24), 171(R25), 172(R26), 173(R27), 174(R28), 175(R29), 176(R30), 177(R31);

A. Leonori-Ossicini: 1, 11, 45, 57, 63, 68, 85, 127, 140, 141, 157, 159, 161, 167(R21), 169(R23), 171(R25), 177(R31), 178(R32), 179(R33), 180(R34);

G. Zitelli: 1, 11, 15, 38, 45, 51, 57, 62, 63, 74, 92, 118, 123, 124, 140, 151, 156, 157, 159, 174(R28), 181(R35).

Maccarese, Viterbo), Lombardia (Milano), Marche (Ascoli Piceno), Piemonte (Alessandria, Cuneo, Novara, Vercelli), Puglia (Foggia), Sardegna (Cagliari, Nuoro), Toscana (Firenze, Grosseto, Lucca-Pescia, Massa), Veneto (Belluno, Gorizia, Padova, Rovigo, Verona).

I 72 isolamenti effettuati sono così ripartiti nelle regioni: Lazio, 29 isolamenti, ossia il 40 %; Veneto, 13 isolamenti, ossia il 18 % (queste due regioni diedero complessivamente il 58 %, cioè più della metà degli isolamenti); Piemonte e Toscana diedero 7 isolamenti per ognuna (9,7 % ciascuna); Campania, 5 isolamenti (6,9 %); Lombardia, Puglia e Sardegna, 3 isolamenti per ognuna, cioè 4,1 % per ciascuna. Soltanto l'Emilia e le Marche diedero 1 isolamento ognuna, cioè 1,3 % per ciascuna. La distribuzione esatta delle differenti razze fisiologiche di ruggine bruna nelle diverse regioni è esposta nella tabella I.

Come risulta dalla stessa tabella I, le 39 razze di *P. recondita* identificate nel 1956 sono le seguenti: 1, 11, 15, 38, 45, 51, 57, 62, 63, 68, 74, 85, 92 ,118, 123, 124, 127, 139, 140, 141, 151, 156, 157, 159, 161, 167, 169, 170(R24) *, 171(R25), 172(R26), 173(R27), 174(R28), 175(R29), 176(R30), 177(R31), 178(R32), 179(R33), 180(R34), 181(R35).

Delle 39 razze elencate, le ultime 12 sono nuove per il mondo [da 170(R24) a 181(R34)] mentre due (167 e 169) erano state già isolate in Italia nel 1955 (1). Delle rimanenti 23 razze, la 1 fu isolata 8 volte e costituisce l'11,1 % dei 72 isolamenti; la 159 6 volte e costituisce l'8,3 % dello stesso totale. Le razze 15, 38, 63, 140, 171(R25) e 177(R31) furono isolate ciascuna 3 volte e rappresentano ognuna il 4,2 %; le razze 11, 45, 57, 74, 157, 167, 170(R24), 174(R28) e 179(R33) furono isolate due volte ciascuna dando singolarmente il 2,8 %; le rimanenti 22 razze furono isolate una volta ciascuna, dando così l'1,4 % ognuna. Generalmente parlando, durante l'anno 1956, in Italia, eccetto le due razze 1 e 159, le vecchie razze di ruggine bruna internazionalmente conosciute non furono molto più comuni di quelle nuove. Come logicamente ci si poteva aspettare, quelle regioni che fornirono il maggior numero d'isolamenti diedero proporzionalmente un maggior numero di razze fisiologiche. Così il Lazio, avendo dato un totale di 29 isolamenti, presenta 21 razze delle

---

* Il dott. C. O. Johnston, del « Department of Botany and Pathology » del « Kansas State College » di Manhattan, con lettera del 14 febbraio 1957, ci ha comunicato molto gentilmente che le razze fisiologiche nuove di *P. recondita*, da noi identificate ed indicate provvisoriamente con la sigla « R », hanno avuto la numerazione internazionale definitiva, come è possibile dedurre dalla tabella II nella quale sono riportate, per ogni razza, la sigla provvisoria, la numerazione internazionale definitiva e la formula con il tipo di infezione media.

Ringraziamo vivamente il dott. Johnston per il suo sollecito, proficuo e gentile interessamento al nostro lavoro.

TABELLA I. - **Frequenza e distribuzione geografica, per regioni, delle razze fisiologiche di *Puccinia recondita* isolate da materiale uredoconidico raccolto in varie parti d'Italia durante l'annata 1956**

Numero delle razze fisiologiche	Frequenza delle razze fisiologiche nelle regioni specificate										Numero degli isolamenti	Percentuale del totale generale
	Campania	Emilia	Lazio	Lombardia	Marche	Piemonte	Puglia	Sardegna	Toscana	Veneto		
1	...	...	2	...	...	3	...	...	3	...	8	11,1
11	...	...	...	...	...	1	...	1	...	...	2	2,8
15	1	...	2	...	...	...	...	...	...	...	3	4,2
38	...	...	1	...	...	1	...	...	...	1	3	4,2
45	...	...	1	1	...	...	...	...	...	...	2	2,8
51	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1	1,4
57	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	2	2,8
62	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
63	...	...	2	...	...	...	...	...	...	1	3	4,2
68	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1	1,4
74	...	...	...	...	...	1	1	...	...	...	2	2,8
85	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1	1,4
92	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	1	1,4
118	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	1	1,4
123	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	1	1,4
124	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
127	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
139	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
140	...	...	2	...	...	...	...	...	...	1	3	4,2
141	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
151	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1	1,4
156	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
157	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	2	2,8
159	...	...	2	1	...	1	...	...	...	2	6	8,3
161	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	1	1,4
167	...	...	1	...	...	...	1	...	...	...	2	2,8
169	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
170 (R 24)	...	...	1	...	...	...	...	...	...	1	2	2,8
171 (R 25)	...	...	1	...	...	...	1	...	...	1	3	4,2
172 (R 26)	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	1	1,4
173 (R 27)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1	1,4
174 (R 28)	1	...	...	...	1	...	...	...	...	...	2	2,8
175 (R 29)	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
176 (R 30)	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
177 (R 31)	1	...	1	...	...	...	...	...	...	1	3	4,2
178 (R 32)	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	1	1,4
179 (R 33)	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	2	2,8
180 (R 34)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
181 (R 35)	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	1	1,4
Totale degli isolamenti	5	1	29	3	1	7	3	3	7	13	72	100 +
Razze comprese ...	5	1	21	3	1	5	3	3	5	12	39	

TABELLA II. - **Formule d'infezione media di 12 razze fisiologiche di *Puccinia recondita* nuove per il mondo ed isolate per la prima volta in Italia da campioni di frumento raccolti durante l'anno 1956**

Numerazione della razza fisiologica		Luogo d'origine	Pianta ospite (frumento)	Tipo d'infezione media sulle 8 varietà differenziali standard								Sperimentatore
provvisoria	internazionale			Mal	Car	Bre	Web	Lrs	Med.	Hrs	Dem	
R 24	170	Anagni	«Funo»	o	1	3++	2++	2+	2+	1+	4	R. B.
R 25	171	Belluno	«San Pastore»	o	o	3	3	2++	2	1—	3	R. B.
R 26	172	Massa-Carrara	«Fortunato«	3	3	3	4	3	3+—	2	2	R. B.
R 27	173	Gorizia	«San Pastore»	o	1	2	4	2+	2+	3—	3—	R. B.
R 28	174	Ascoli Piceno	«Mara»	o	3	2	3	2—	2	3	1	R. B.
R 29	175	Latina	«Giuliari»	o	2+	1+	3	3—	2	o	3	R. B.
R 30	176	Caserta	non identificato	o	1+—	3—	3++	3—	3	1	3++	R. B.
R 31	177	Padova	«Damiano × Miracolo 62»	o	1	2	4	1	1	1—;	1	A. L. O.
R 32	178	Cagliari	«Samsum 135»	1	3	3	1—	4	2	1++	3++	A. L. O.
R 33	179	Rieti	«Type 3»	o	1	o	1	1	2	3	3	A. L. O.
R 34	180	Salerno	«Roma»	3—	3+—	1++	2+—	3	3	2+	2+	A. L. O.
R 35	181	Milano	«Campodoro»	o	3—	3++	3++	3	2	2	3+—	G. Z.

quali 8 ricorrono due volte e 13 solamente una volta. Il Veneto, con una eccezione rappresentata dalla razza 159 che fu trovata 2 volte, ha dato, dai suoi 13 isolamenti, delle razze tutte diverse l'una dall'altra. I sette isolamenti ottenuti dal Piemonte, come i 7 ottenuti dalla Toscana, sono rappresentati in entrambi i casi da 5 diverse razze fisiologiche. Fra queste solamente la razza 1 fu comune alle due regioni e comparve tre volte in ognuna di esse. Dalla Campania furono ottenute 5 razze diverse l'una dall'altra. Dalla Lombardia, Puglia e Sardegna furono identificate 3 razze fisiologiche diverse per ogni regione, ma non vi fu nessuna razza comune e precisamente quelle della Lombardia furono le razze 45, 159 e 181 (R35); quelle della Puglia furono le razze 74, 167 e 171 (R25); quelle della Sardegna le razze 11, 118 e 178 (R32). Il solo isolamento ottenuto nell'Emilia fu la razza 139 mentre l'unico delle Marche fu la razza 174 (R28).

Le caratteristiche patogeniche delle prime 25 razze fisiologiche, indicate nella tabella I (da 1 a 161), sono state riportate da Johnston e Levine (2); quelle relative alle razze 167 e 169 sono state descritte per la prima volta da Basile, Leonori-Ossicini e Zitelli (1) mentre quelle delle 12 rimanenti razze elencate sono qui riportate per la prima volta nella tabella II.

BIBLIOGRAFIA

(1) Basile, R., Leonori-Ossicini A,, e Zitelli, G. Identificazione di razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* (Erikss. et Henn.) Carl. (= *P. triticina* Erikss.) isolate da campioni provenienti da varie regioni d'Italia (anni 1953, 1954 e 1955). *Annali della Sperimentazione Agraria,* 1958, n. s., vol. XII, num. 2.

(2) Johnston, C. O., and Levine, M. N. Fifth revision of the international register of physiologic races of *Puccinia rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *tritici* (Erikss.) Carleton = (*P. triticina* Erikss.). *Plant Disease Reporter,* Beltsville, Maryland, 1955, Supplement 233, pp. 104-120.

RIASSUNTO

Durante il 1956 lo studio delle razze fisiologiche di *P. recondita* (= *P. rubigo-vera* var. *tritici*) in Italia è stato notevolmente intensificato e sono stati identificati 72 isolamenti che sono raggruppati in 39 razze, 12 delle quali risultano nuove per il mondo. Fra le razze internazionali ve ne sono due che superano il 5 % ,ossia le razze 1 (11,1 %) e 159 (8,3 %). Tutti gli isolamenti complessivamente provengono da 10 regioni. La maggior parte di essi furono forniti dal Lazio e dal Veneto.

SUMMARY

PHYSIOLOGIC SPECIALIZATION OF THE CEREAL RUST RACES ISOLATED FROM ITALIAN COLLECTIONS OBTAINED DURING THE 1956 SEASON

Puccinia recondita Rob. ex Desm.
[= *P. rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *tritici* (Erikss.) Carl.]

By Rita Basile, Agnese Leonori-Ossicini and Giuseppina Zitelli

During 1956 the study of physiologic races of wheat rusts in Italy was notably intensified and 72 isolates of *P. recondita* (= *P. rubigo-vera* f. sp. *tritici*) were identified. These leaf rust isolates are grouped into 39 races, 12 of which are indigenous. Among the international races of leaf rust were only two races exceeding 5 %, viz.: race 1 (11.1 %) and race 159 (8.3 %). The leaf rust isolates were obtained from 10 regions but Latium and Veneto furnished the majority of isolates and physiologic races.

OSVALDO LOVISOLO

SOPRA UN DEPERIMENTO DEL RIBES CAUSATO DA « XANTHOCHROUS RIBIS » (*)

Summary

ON THE DISEASE OF RED AND WHITE CURRANT CAUSED BY "XANTHOCHROUS RIBIS"

The author describes some observations on a decline of red and white *cultivar* of *Ribes rubrum* L., caused by *Xanthochrous Ribis* (Schum.) Pat. or *Fomes Ribis* (Schum.) Gill., which he has found in three different localities of Piedmont. The behaviour of this fungus seemed to be that of a parasite which attacks living stems only on the crown. From the host infected tissues and from tre fruiting bodies the author has obtained, in pure culture, a yellowish orange mycelium similar to that of the sporophores of *X. Ribis*. This mycelium remained sterile and did not produce clamp connections; its longevity in pure culture was shorter than three years.

Nel marzo 1951 il Reverendo Padre Prof. Augusto Rinaldi, allora insegnante di Scienze Naturali e di Patologia ed Entomologia Agraria nella Scuola Agraria Salesiana di Lombriasco (Torino), inviava al Prof. Beniamino Peyronel un cespo di ribes (*Ribes rubrum* L.) che nella zona del colletto e su di una parte del fittone radicale portava grossi corpi fruttiferi di un Imenomicete. Il campione era accompagnato, *in litt.*, dalle seguenti notizie: « ... ad Arignano, Villa Gamba, ebbi occasione di constatare la rovina causata a cespi di ribes da questo fungo

(*) Dalla Stazione di Patologia Vegetale di Roma. Le osservazioni comunicate in questa nota sono state fatte principalmente nel 1951 e 1952 presso l'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Torino.

poliporeo. Notevole il fatto dell'attacco alle piante in piena vegetazione... ».

Non fu difficile accertare che si trattava della Poliporacea *Xanthochrous Ribis* (Schum.) Pat. o *Fomes Ribis* (Schum. ex Fries) Gill. (1).

Il Prof. Peyronel molto gentilmente mi affidò lo studio di questo caso, dato che la malattia non figurava nella nostra letteratura fitopatologica dominante; perciò, oltre all'esame del materiale sopraindicato, feci diversi sopralluoghi, principalmente per rendermi conto se il fungo era o no la vera causa del deperimento.

Successivamente nell'ottobre 1951 il Rev. Padre Prof. Rinaldi ci segnalò un altro luogo dove la malattia era assai diffusa, cioè l'orto del Santuario di Polonghera in provincia di Cuneo; nel marzo 1955, infine, ritrovai il fungo sempre assai dannoso a Monastero Bormida in provincia di Asti.

Nel frutteto della Villa Gamba di Arignano in provincia di Torino (Scuola Salesiana di Avviamento Professionale Agrario Femminile) le piante di ribes attaccate dal *X. Ribis* erano coltivate a filari ai lati di una stradetta esposta a mezzogiorno, in terreno piuttosto sciolto e tendenzialmente arido. Secondo quanto mi riferirono, le piante di ribes rosso a monte della strada, e quindi in terreno più secco, incominciarono a deperire poco dopo la messa a dimora; quelle di ribes bianco, a valle, erano invece cresciute rigogliose ed assai produttive per i primi quattro anni, poi nei successivi sette anni alcune di esse manifestarono un lento deperimento. Sulla grande maggioranza delle piante viventi al momento del mio sopralluogo erano presenti alla base dei cespi i tipici pilei del *X. Ribis*: i primi corpi fruttiferi erano stati notati quattro anni prima. Il deperimento lamentato era quindi nel complesso a decorso lento e graduale. E' assai probabile che i primi attacchi siano comparsi sulle piante di ribes rosso, più deboli e suscettibili perchè cresciute in condizioni agronomiche non adatte, e che poi il fungo sia passato ai cespi più rigogliosi di ribes bianco.

Nell'orto del Santuario di Polonghera la quasi totalità del ribes presente era attaccata dal fungo indubbiamente da molto tempo, giac-

(1) Il genere *Xanthochrous*, mentre è frequentemente accettato dagli studiosi dell'Europa continentale, non lo è da quelli di lingua inglese e naturalmente neppure dalla « Review of Applied Mycology ».

ché i corpi fruttiferi di *X. Ribis*, alcuni molto vecchi in via di decomposizione, altri più giovani in pieno sviluppo, circondavano tutta la parte basale dei cespi; essendo a fior di terra, erano per lo più coperti da detriti vegetali e terriccio che li mascherava quasi interamente. In questa località, al contrario che nella prima, il ribes aveva subito l'infezione mentre era in pieno sviluppo ed assai rigoglioso; probabilmente il fungo si era dapprima insediato sui residui dei rami vecchi potati per rinnovare i cespi.

A Monastero Bormida, infine, in un frutteto privato, il *X. Ribis* era presente solamente sul ribes rosso, mentre nè quello bianco nè l'uva spina (*Ribes Grossularia* L.) manifestavano alcun segno d'infezione; devo però precisare che il numero di queste ultime piante era di gran lunga inferiore a quello dei cespi di ribes rosso. Il fungo era probabilmente presente in quel frutteto da pochi anni, giacché solamente il 30% circa delle piante erano attaccate.

Nei diversi casi presi in considerazione non mi è mai stato possibile, oltre al *X. Ribis*, accertare altre importanti cause di malattia. Il deperimento, che consisteva in vegetazione stentata, ingiallimento delle foglie, cospicua riduzione della fruttificazione e nella presenza di numerosi rami secchi, era assai manifesto e coincideva sempre con notevoli attacchi del fungo. I corpi fruttiferi erano regolarmente presenti al colletto delle piante ammalate, talora un po' sotto la superficie del terreno e quindi anche attorno a grossi fittoni; non ebbi mai occasione di osservare attacchi alla parte aerea dei cespi.

Nel complesso potei rendermi conto che i singoli attacchi non erano molto dannosi, dato che il fungo viveva di solito a spese di uno o pochi rami del cespuglio, mentre gli altri che includeva durante il suo sviluppo non erano per lo più, come dirò in seguito, direttamente attaccati. Però dato che i carpofori del *X. Ribis* sono tipicamente perenni e dato che, sviluppandosi solamente al colletto, non sono per lo più notati dal contadino, o lo sono quando già assai numerosi, con il passar degli anni gli attacchi diventano così frequenti da causare danni ingenti, specialmente in quei tipi di allevamenti in cui i cespi sono costituiti da pochi polloni potati al di sopra del colletto.

Su alcune piantine trovai sottili strati imeniali completamente aderenti alla corteccia (fig. 1) già provvisti di tubuli regolarmente formati (v. particolare della fig. 1). In tali casi il fungo ricordava più le tipiche Poliporacee resupinate dei generi *Poria* e *Merulius* che non quelle del gruppo *Fomes* (in senso lato); esso si sviluppava lentamente

sino ad avvolgere, talora, il ramo. Questi erano i primi stadi in cui si potevano riconoscere anche macroscopicamente gli attacchi di *X. Ribis;* l'infezione vera e propria era però verosimilmente avvenuta alcuni anni prima essendo l'evoluzione del fungo assai lenta: secondo Saccas (1946) il *X. Ribis* inoculato artificialmente su piantine di ribes

Fig. 1 - Inizio della fruttificazione di *Xanthochrous Ribis* su pianta di ribes. In alto a sinistra particolare ingrandito degli orifici dei tubuli.

(« groseillier à grappes ») produce i corpi fruttiferi tre anni dopo la infezione ed in ogni caso solamente dopo la morte dei rami infetti.

I tipici corpi fruttiferi, assai grossi e vistosi (fig. 2), a differenza di quelli di molti altri Imenomiceti crescono assai lentamente e nel loro progressivo sviluppo racchiudono talora i rami circostanti a quello inizialmente attaccato; anche i rami giovani possono essere inclusi

nella massa del carpoforo in accrescimento: questi polloni però non sono per lo più direttamente attaccati dal fungo — il quale evidentemente cresce a spese del ramo su cui si era insediato e che col tempo aveva ucciso — ma vengono solamente un po' ostacolati nel

Fig. 2 - Corpo fruttifero maturo di *X. Ribis* su ceppo di ribes.

loro accrescimento in spessore per la compressione esercitata dal fungo, cosicché in quella zona restano, di solito, di diametro inferiore al normale e talora addirittura strozzato. E' però probabile che questo fatto non si verifichi costantemente poiché Saccas (l.c.) scrive che i pilei avviluppano tutti i rami secchi ad esclusione di quelli viventi.

La forma, il colore e la struttura dei corpi fruttiferi (fig. 2), le particolarità dell'imenio (ad es. la presenza di una linea bruno-scura che lo divide dallo strato sovrastante più spugnoso e soffice, l'assenza di cistidi o setole, ecc.), dei basidi e delle spore corrispondevano perfettamente a quelli descritti per il *X. Ribis* dall'Overholts (1953) nonché dai diversi Autori che se ne sono occupati: ne cito qui solamente alcuni (Saccardo, 1916; Konrad e Maublanc, 1928; Bresadola, 1931; Bondarzew, 1936; Lowe, 1952; ecc.) dai quali è possibile ricavare una completa bibliografia.

Il fungo, una volta penetrato nel ramo, verosimilmente attraverso soluzioni di continuità od aree necrotiche della corteccia, invade tutti i tessuti causandone la morte. Il fronte di avanzamento del micelio era di solito costituito da una superficie a forma di cono avente il vertice nella parte centrale del ramo, cioè nel midollo; evidentemente il progredire del fungo era più rapido nei tessuti interni. La parte del ramo ancora sana era separata da quella alterata da uno strato di cellule, dello spessore di circa un millimetro, di colore scuro, bruno nerastro. Già Petri (1917) aveva osservato, a proposito di attacchi di *X. Ribis* al castagno, che la zona sana è separata da quella ammalata da una linea bruna; fatti simili sono stati inoltre descritti per altre Poliporacee da diversi Autori [cfr. a tal proposito la revisione di questi lavori fatta da Overholts (l. c.)].

I rami attaccati erano interamente permeati dal micelio del fungo; da essi, e specialmente dalla zona scura di confine fra i tessuti sani e quelli ammalati, mi è stato possibile isolare in coltura pura un micelio che, pur non avendo mai prodotto fruttificazioni, ho buone ragioni di credere che appartenesse al *X. Ribis*: micelio identico isolai infatti anche dai corpi fruttiferi. Esso era costituito di ife dello stesso colore di quelle dei tessuti dei carpofori, cioè giallo arancio o giallo fulvo, tendente al bruno se osservate in massa ed al giallo chiaro se osservate singolarmente. Nel complesso tali ife erano simili a quelle che costituiscono i pilei, specialmente la parte superiore più spugnosa; il loro diametro variava fra 2,5 e 5 μ, erano settate ad intervalli irregolari, avevano parete cellulare piuttosto spessa ed erano talora ana-

stomizzate fra di loro. A differenza che in altri Imenomiceti che coltivai sugli stessi substrati (ad es. in *Schizophyllum commune* Fr. isolato da mele e pere, come comunicherò in una prossima nota), non osservai mai unioni a fibbia.

Nelle varie colture ottenute sia dagli isolamenti che dai successivi trapianti il micelio, come ho testé accennato, si mantenne sempre sterile; questo fatto è stato segnalato anche dal Saccas (l. c.) che isolò e studiò il *X. Ribis* su vari substrati. Altro Autore che tratta delle caratteristiche di questa e di altre Poliporacee in coltura artificiale è Heim (1947) mentre l'Overholts (l. c.) discute ampiamente il problema della coltivazione delle Poliporacee a scopi diagnostici, ecc.

Mentre su sei isolamenti compiuti dai rami infetti cinque diedero colonie di *X. Ribis*, per cui era chiaro che l'alterazione era dovuta a questo fungo (nella sesta coltura si sviluppò un Ifomicete di tipo *Aureobasidium*), su altrettanti isolamenti fatti dalle varie parti del corpo fruttifero solamente due produssero il tipico micelio del fungo: in altri due non si sviluppò alcun microrganismo e nei rimanenti due ebbi funghi Sferioidacei appartenenti ai generi *Sphaeropsis* e *Diplodia*. Ciò indica che il micelio che sta invadendo i rami è probabilmente assai più attivo delle ife che costituiscono il carpoforo. Avendo effettuato gli isolamenti da parti interne dei corpi fruttiferi, il fatto che in due di essi si siano sviluppati fungilli tipicamente corticicoli dimostra che il *X. Ribis* nel suo progressivo sviluppo racchiude anche le spore ed i conidi che caddero su di esso.

Nel complesso il micelio del *X. Ribis* si sviluppò in coltura abbastanza rigogliosamente, sebbene il suo accrescimento fosse assai lento; per lo più lo coltivai su agar-carote, ma feci anche alcuni allevamenti di confronto su agar-mele. Sul primo substrato 24 giorni dopo la semina le colonie erano ancora assai piccole ed occupavano circa la metà della superficie dell'agar; avevano colore giallo arancio al centro, giallastro ai bordi. Dopo circa tre mesi avevano invaso quasi tutta la superficie del substrato ed erano diventate di colore più scuro, fulvo tendente al bruno. Su agar-mele lo sviluppo fu ancora più lento e le colonie raggiunsero al massimo un diametro di 2 cm.; il colore del micelio era un po' più vivace di quello cresciuto su agar-carote, ma sempre fondamentalmente giallo fulvo.

Colture di *X. Ribis* dell'età di circa sei mesi erano ancora vitali, mentre non riuscii ad ottenere trapianti con esito positivo da colture di età superiore ai tre anni; non ho però dati relativi al periodo inter-

medio, cosicchè posso solamente dire che il limite della durata della vitalità del micelio in coltura è compreso fra i 6 ed i 36 mesi.

Coltivazioni contemporanee su uno stesso substrato di diversi isolati, provenienti sia dai rami infetti di ribes che dai carpofori, non manifestarono alcun fenomeno di avversione o di antagonismo, ma si fusero perfettamente fra di loro.

Il *X. Ribis* è da tempo segnalato in Italia: Saccardo (1916) descrive il *Fomes Ribis* (Schum.) Gill. trovato su radici di ribes e raramente di *Cornus sanguinea* in Liguria, Trentino, Veneto, Emilia, Napoletano e Sardegna; Bresadola (1931) illustra il *Fomes Ribis* Schum. fm. *Evonymi* Kalchbr. su radici od alla base di tronchi di *Evonymus europaeus* presente in Europa. Gli unici nostri manuali di Patologia Vegetale che citano il fungo sono, per quanto mi consta, quello del Voglino (1905), che dà un brevissimo accenno del *Polyporus Ribis* Fr. sull'uva spina e sul ribes, e la nuova edizione di quello del Ciferri (1955), nella quale è ricordato brevemente il *X. Ribis* sul ribes, sul castagno e su specie arbustive ornamentali.

Praticamente, quindi, le segnalazioni italiane si riferiscono ad osservazioni puramente micologiche e non trattano della natura parassitaria del *X. Ribis*. L'unica segnalazione italiana che interessa la Patologia Vegetale è, se non erro, quella di Petri (1917) relativa ad attacchi di *Fomes Ribis* alle radici superficiali ed a settori della base del fusto di castagni.

All'estero invece, specialmente negli stati dove le varie specie di *Ribes* sono assai più coltivate che nel nostro Paese, le segnalazioni di attacchi di *X. Ribis* sono più frequenti e diversi lavori e manuali danno descrizioni più o meno ampie della malattia. Ricordo per gli Stati Uniti d'America le opere di Hesler e Whetzel (1929) e di Stevens (1948), per la Francia quelle degli Arnaud (1931) e di Viennot-Bourgin (1949), per l'Inghilterra quelle di Massee (1910) e di Wormald (1955), per la Germania quella di Appel (1929), per la Danimarca quella di Gram e Weber (1952), per la Norvegia il lavoro di J Ø rstad (1948), ecc.

Un ampio studio fitopatologico sul *X. Ribis* è quello di Saccas (l. c.), in cui vengono tra l'altro descritte prove d'infezione artificiale su piantine vive di ribes. Quest'Autore dimostrò che il fungo, pur non essendo capace di attaccare piante sane, è tuttavia un parassita poiché infetta tessuti vivi, purché siano presenti ferite; è quindi, come ci è

noto per altre Poliporacee, un parassita da ferita (1). Tale fungo si sviluppa esclusivamente al colletto e mai sulle parti aeree, come osservai anch'io in natura; il suo micelio penetra lentamente nei tessuti legnosi provocando la morte dell'ospite, e solo allora si formano i corpi fruttiferi.

Oltre che sulle varie specie di *Ribes* il *X. Ribis* è stato segnalato (talvolta erroneamente) su numerose altre matrici, fra le quali ricordo: biancospino, castagno, corniolo, evonimo, gelsomino, maggiociondolo, pruno selvatico, rosa, sambuco ecc. Qualche Autore, ad es. Bondarzew (l. c.) considerò molte di queste matrici quali ospiti di « forme » distinte.

Da quanto ho precedentemente esposto risulta chiaro che la lotta contro il *X. Ribis* dovrà basarsi soprattutto sulla distruzione delle piante o delle parti che portano i carpofori. Si potranno prevenire gli attacchi con operazioni di potatura razionali fatte in modo da favorire una rapida cicatrizzazione, evitando le ferite alla base dei cespi, disinfettando quelle eventualmente prodotte e mantendo le piante, per quanto possibile, in ottimo stato vegetativo.

Riassunto

Viene segnalato un deperimento del ribes in tre diverse località del Piemonte causato dalla Poliporacea *Xanthochrous Ribis* (Schum.) Pat. o *Fomes Ribis* (Schum.) Gill.

Nei casi studiati il fungo aveva comportamento prevalentemente parassitario, attaccando rami vivi esclusivamente nella zona del colletto.

Dai tessuti infetti dell'ospite e dai corpi fruttiferi l'autore isolò su substrati artificiali un micelio giallo arancio simile a quello che costituisce i tessuti del carpoforo. Tale micelio restò sterile e non produsse mai unioni a fibbia; la durata della sua vitalità in cultura fu inferiore ai tre anni.

Bibliografia

Appel O., 1929 - *Krankheiten des Beeren und Schalenobstes.* - Pareys Taschenatlanten, taf. 21, ed. Parey, Berlin.

Arnaud G. & Arnaud M., 1931 - *Traité de Pathologie Végétale.* - Tome I, vol. 2, 1476-1477, ed. Lechevalier, Paris.

(1) Le opinioni dei vari Autori sull'azione parassitaria o meno di Poliporacee che si comportano come il *X. Ribis* sono tuttavia ancora assai discordi, come è ampiamente discusso nella parte introduttiva della monografia dell'Overholts (l.c.).

Bondarzew A., 1935 - *Polyporaceae des europaeischen Teiles der Union der SSR und des Kaukasus. I. Die Gattungen Fomes und Ganoderma.* - Acta Inst. Bot. Acad. Scient. U.R.P.S.S., Plante Cryptogamae, ser. 2 (1934), fasc. 2, 506-509.

Bresadola J., 1931 - *Iconographia Mycologica - 20,* tav. 996, Soc. Bot. Ital. e Mus. Civ. Storia Nat. Trento, Milano.

Ciferri R., 1955 - *Manuale di Patologia Vegetale* - II ediz., tomo II, 997, ed. Dante Alighieri, Roma.

Gram E. & Weber A. (R.W.G. Dennis), 1952 - *Plant diseases in orchard, nursery and garden crops,* 164, ed. Macdonald, London.

Heim R., 1947 - *Sur les caractères des Polypores en culture artificielle.* - C.R. Acad. Sci., Paris, 225, 421-423.

Hesler L.R. & Whetzel H.H., 1929 - *Manual of fruit diseases,* 221, ed. Macmillan, New York.

Jorstad I., 1948 - *Lignicolous and Corticolous Heterobasidiomycetae and Aphyllophoraceae on Fruit Trees and Small Fruits in Norway.* - Friesia, 3, 352-376.

Konrad P. & Maublanc A., 1928 - *Icones selectae fungorum.* - Fasc. IV, pl. 453, ed. Lechevalier, Paris.

Lowe J. L., 1952 - *Perennial Polypores of North America. Fomes with colored spores.* - Mycologia, *44,* 228, 238.

Massee G., 1910 - *Disease of cultivated plants and trees.* - 376, ed. Duckworth, London.

Overholts L. O., 1953 - *The Polyporaceae of the United State, Alaska and Canada.* - Univ. of Michigan Studies, Scient. series, *19,* 466 pp.

Petri L., 1917 - *Studi sulla malattia del castagno detta « dell'inchiostro ».* - Estr. da Ann. R. Istit. super. forestale naz., *2,* 24-25.

Saccardo P. A., 1916 - *Flora Italica Cryptogama. Pars I: Fungi, Hymeniales.* - Fasc. *15,* 1001-1002.

Saccas A. (introd. di R. He'm), 1946 - *La polyporose du groseillier due au « Xanthochrous ribis » (Schum.) Pat.* - C. R. Acad. Agric. France, *32,* 816-819

Stevens F.L., 1948 - *Plant disease fungi.* - 310, ed. Macmillan, New York.

Viennot-Bourgin G., 1949 - *Les champignons parasites des plantes cultivées.* - Tome II, 1228-1229, ed. Masson, Paris.

Voglino P., 1905 - *Patologia vegetale.* - 224, ed. UTET, Torino.

Wormald H., 1955 - *Disease of fruits and hops.* - III ediz., 193 e 205, ed. Lockwood, London.

Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

CENTRO STUDI PER LA PATATA

presso l'ISTITUTO DI ALLEVAMENTO VEGETALE PER LA CEREALICOLTURA in Bologna

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
in ROMA

ROBERTO GIGANTE

ALTERAZIONI CAUSATE DAL FREDDO SULLE FOGLIE DI PATATA

Roberto Gigante

ALTERAZIONI CAUSATE DAL FREDDO SULLE FOGLIE DI PATATA

Anche la patata, come tutte le altre colture agrarie, può subire disturbi più o meno evidenti per l'azione del freddo e tanto maggiori risultano i danni quanto più bruschi sono stati gli abbassamenti di temperatura e quanto più ampie sono state le escursioni termiche. Le colture di patata invernali, utilizzate con profitto nelle regioni dell'Italia meridionale e nelle regioni settentrionali dell'Africa, per lanciare sul mercato un prodotto precoce, sono particolarmente soggette a subire i danni cagionati da freddi tardivi. Nel 1958, a causa dell'andamento stagionale quanto mai incostante, si sono verificati dei repentini e forti abbassamenti di temperatura, i quali hanno prodotto danni, anche notevoli, alle colture di patata precoci, in alcune zone del Bacino del Mediterraneo. Ho avuto occasione di osservare diverse manifestazioni di disturbi da freddo nelle coltivazioni di patate della zona costiera della Tripolitania ed in quelle delle Puglie. Le alterazioni presentate dalle piante di patata risultavano più o meno gravi, a seconda dell'intensità del freddo e della sua durata.

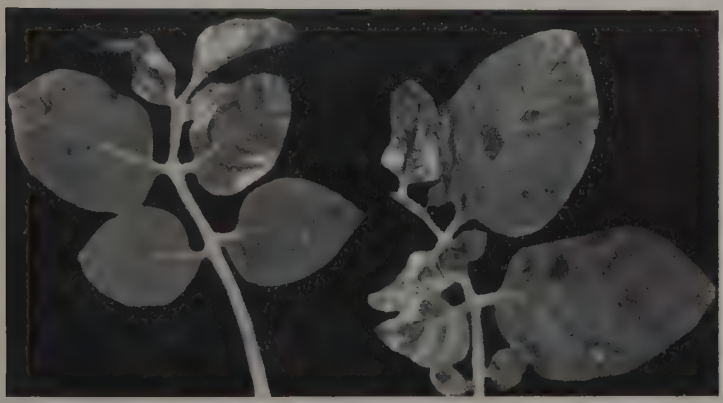


Fig. 1. — Foglie di patata con aree bianche prodotte dal freddo (Tripoli)

La manifestazione più semplice osservata in Tripolitania consisteva in una decolorazione di tratti più o meno estesi del lembo fogliare. Questi tratti alterati di lamina assumevano una colorazione bianca e rimanevano ben evidenti sulla foglia. Altre volte, le zone alterate prendevano una colorazione bianco giallastra o marcatamente giallastra. Più frequentemente, comunque, si notavano le aree di colore bianco, le quali risultavano di varie dimensioni ed erano, per lo più, localizzate nella regione apicale della foglia o decorrevano lungo i margini di questa.

Oltre alla comparsa di aree decolorate, le foglie delle piante colpite dal freddo presentavano anche un'altra anomalia, data dall'accrescimento irregolare della lamina. Le aree decolorate, a causa di una riduzione della velocità di accrescimento, non hanno potuto seguire, con lo stesso ritmo, lo sviluppo delle parti rimaste normali della lamina, per cui alla zona apicale ed ai margini, cioè in corrispondenza delle aree decolorate, le foglie appaiono meno sviluppate, ciò che dà alla foglia un aspetto irregolare e deforme. Quando si ha un'area bianca localizzata nella regione apicale, la lunghezza della foglia risulta inferiore al normale, mentre la larghezza non subisce riduzioni. Quando le aree bianche compariscono solo in corrispondenza dei margini, la foglia può raggiunere una lunghezza normale, ma la sua larghezza appare sensibilmente inferiore a quella delle foglie normali della medesima età. Quando, infine, le aree decolorate compariscono sia all'apice che lungo i margini, le foglie risultano più corte e più strette di quelle normali.

Alle volte, quando l'azione del freddo non è stata molto intensa, si ha solo un ingiallimento dell'apice e dei margini, senza alcuna alterazione di forma delle foglie. In questi ultimi casi, se non si verificano ulteriori abbassamenti di temperatura, col tempo le aree giallastre diventano verdi e la colorazione delle foglie ritorna ad essere uniforme. Se, invece, sono subentrati freddi intensi dopo che si sono formate le aree giallastre o bianche, queste sono le prime a risentirne e finiscono, non di rado, col disseccarsi. Le aree disseccate, specialmente quelle formatesi in corrispondenza dell'apice, possono staccarsi lasciando le foglie mutilate. Questo tipo di alterazione è stato frequentemente osservato anche in piante di tabacco, nei semenzai, colpite dal freddo.

Le aree bianche delle foglioline di patata colpite dal freddo presentano alcune caratteristiche anomalie istologiche. Lo spessore delle aree bianche è, generalmente, inferiore a quello delle aree verdi, a causa di uno sviluppo più limitato dei tessuti nelle aree

alterate. Le cellule del tessuto a palizzata risultano meno sviluppate in lunghezza che quelle delle aree verdi e, quindi, appaiono più tozze. In casi estremi, quando l'inibizione di sviluppo è più marcata, le cellule del tessuto a palizzata si possono presentare addirittura isodiametriche, analogamente a quanto accade, a volte, in alcune gravi manifestazioni da mosaico.

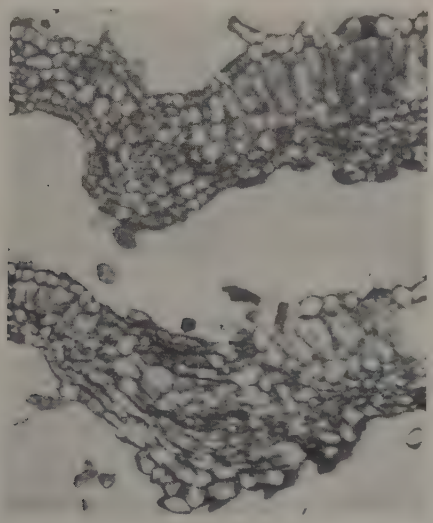


Fig. 2. — Sezioni di foglie di patata alterate. A sinistra si osserva la disposizione dei tessuti nelle aree bianche (Tripoli).

Anche nel tessuto spugnoso si possono osservare evidenti alterazioni. Le cellule di questo tessuto si presentano più regolari e più strettamente addossate le une alla altre, con una fortissima riduzione degli spazi intercellulari. Nelle manifestazioni più spinte di questa alterazione si può anche assistere alla completa assenza degli spazi intercellulari nelle aree bianche. Quando si ha la massima inibizione di sviluppo delle cellule del tessuto a palizzata, in modo che queste diventano pressochè isodiametriche, e la scomparsa degli spazi intercellulari nel tessuto spugnoso, la distinzione tra questi due tessuti è tutt'altro che netta.

Qualche anomalia si osserva anche nei cloroplasti delle aree alterate. Quando la decolorazione di tali aree non è molto intensa, i cloroplasti del tessuto a palizzata e del tessuto spugnoso, invece di presentare la caratteristica tinta verde normale, appaiono

di colore giallastro. Rimangono, però, inalterati per quanto riguarda la forma, le dimensioni ed il numero. Quando la decolorazione delle aree alterate è più marcata, i cloroplasti appaiono leggermente colorati in giallastro o possono anche presentarsi completamente decolorati. Nelle forme più marcate dell'alterazione, i cloroplasti subiscono evidenti deformazioni ed in casi estremi possono presentarsi in numero ridotto o possono addirittura mancare.

Queste diverse forme di alterazioni istologiche nelle aree biancastre si manifestano a seconda che l'azione del freddo sia stata più o meno intensa e duratura.

A Lecce nel maggio del 1958, ho riscontrato, in piante di patata della varietà Sieglinde, un'alterazione prodotta da una notevole riduzione nello sviluppo in larghezza della foglia. Mentre lo sviluppo in lunghezza delle singole foglioline avveniva in modo normale, lo sviluppo in larghezza avveniva in modo quanto mai irregolare, per cui nelle varie zone le foglioline presentavano una

Fig. 3. — Foglie di patata con sviluppo in larghezza ridotto (Lecce).

larghezza diversa. Questa inibizione nello sviluppo interessava, generalmente, la zona mediana delle foglioline, che si presentavano più ristrette in questa zona e più sviluppate nella regione apicale ed in quella basale : in questo caso i margini delle foglioline apparivano ondulati. Altre volte la inibizione di sviluppo in larghezza interessava l'intera fogliolina ed allora questa era costituita da

due stretti tratti di lamina decorrenti ai due lati del nervo mediano. Le foglie in cui, in seguito ad una forte riduzione di sviluppo della lamina questa si presenta sotto forma di striscie ristrette, longitudinali, sono note con il nome di « foglie nastriformi ». In casi estremi, quando si ha la completa inibizione di sviluppo della lamina, in modo che la fogliolina risulta costituita solamente dal nervo mediano, si hanno le « foglie filiformi ».

Fig. 4. — Parte apicale di una pianta di patata colpita da freddo, con foglioline deformate (Lecce).

In questa alterazione, che presenta alcune analogie con la alterazione precedente, gli abbassamenti di temperatura hanno avuto come conseguenza delle perturbazioni nel normale accrescimento delle foglie, hanno, cioè, esercitato un'azione inibitrice, più o meno evidente, sullo sviluppo della lamina fogliare.

Un altro tipo di alterazione causata dai freddi tardivi, sulle foglie di patata, è stata osservata in Tripolitania, nel campo sperimentale del Dipartimento dell'Agricoltura ed in alcune colture situate nella zona di Tripoli. L'alterazione in parola è caratterizzata dalla laciniatura delle foglie, che si presentano anche bollose, e dalla perforazione della lamina. Questo complesso di sintomi dà alla foglia un aspetto particolare e caratteristico.

I margini delle foglioline si presentano ondulati, sinuosi, con profonde rientranze, che possono interessare solamente uno dei lembi della foglia o possono anche comparire su tutti e due i

Fig. 5. — Foglie di patata colpite dal freddo, con bollosità, necrosi e perforature (Tripoli).

lembi. Questa frastagliatura e la laciniatura possono essere dovute alla morte delle parti marginali delle foglioline, che poi si distaccano lasciando queste mutilate e deformi. Le parti mutilate delle foglioline sono allora contornate da uno stretto margine, formato dai frammenti dei tessuti necrotizzati, rimasti aderenti a queste.

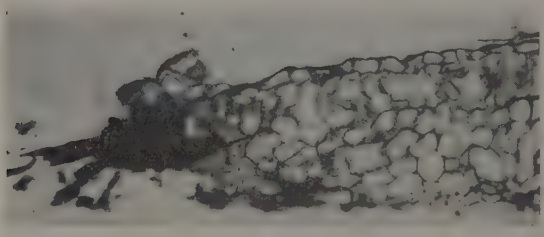


Fig. 6. — Sezione di una foglia laciniata di patata con margine necrotico.

In altri casi l'irregolarità e le deformazioni delle foglioline sono dovute a perturbazioni nell'accrescimento, per cui alcune parti si sviluppano con velocità minore che le altre o, addirittura,

finiscono col non svilupparsi ulteriormente. Naturalmente, in questo secondo caso manca il margine bruno che circonda i tratti alterati. Questa diversa velocità di accrescimento delle varie parti delle foglie porta, anche, alla formazione di bollosità più o meno accentuate sulla lamina. Un'altra manifestazione, pure molto frequente in questo tipo di alterazione, è la comparsa di aree brune, necrotiche, poligonali o circolari, disseminate irregolarmente sulla lamina. Generalmente, queste macchie necrotiche sono di dimensioni ridotte, di qualche millimetro di diametro,

Fig. 7. — Sezione di una foglia di patata condotta in corrispondenza di una perforatura. Sono visibili i tessuti necrotizzati che delimitano il foro.

ma, talvolta, possono essere anche molto più estese. Molto spesso le aree necrotiche si staccano lasciando la lamina tutta bucherellata. Ai margini di questi fori si estende un sottile anello bruno, formato da frammenti di tessuti necrotici, analogamente a quanto avviene nei margini delle foglioline laciniate.

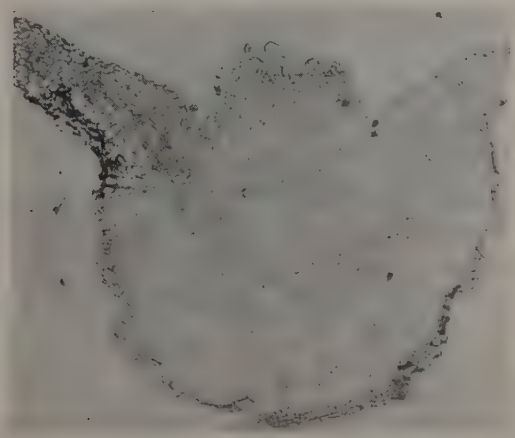


Fig. 8. — Sezione di una foglia di patata con striatura interessante parte del nervo mediano e parte della lamina.

Sui nervi mediani e sui picciuoli delle foglie, come pure sui fusti, si osservano, talvolta, delle striature longitudinali, di colore bruno o bruno-nerastro. Queste striature sono dovute alla necrosi di gruppi più o meno estesi si cellule dell'epidermide e dei tessuti sottostanti. Nei casi più lievi, quando la striatura è appena accennata, la necrosi colpisce solamente le cellule dell'epidermide, mentre i tessuti sotto lo strato epidermico rimangono inalterati. In altri casi la necrosi, oltre che alla epidermide si estende anche a diversi strati di cellule nei tessuti sottostanti e può raggiungere i fasci vascolari del picciuolo e del fusto.

Sia nei margini delle foglie laciniate, sia nei margini dei fori che compaiono sulla lamina, come pure nei casi di striatura sui picciuoli e sui fusti, i tessuti necrotici sono separati dai tessuti sani da alcuni strati di cellule e pareti suberificate.

La lamina delle foglie di patata colpite dal freddo si può anche presentare bollosa o rugosa, per la presenza di piccole aree rotondeggianti, leggermente in rilievo. Tali aree sporgenti possono essere distribuite irregolarmente su tutta la superficie della lamina o possono, anche, essere localizzate in determinate zone di questa e, generalmente, non presentano una tinta diversa da quella dei tratti di lamina rimasti normali: le foglie presentano, cioè, una colorazione verde uniforme. Le aree in rilievo sono dovute ad un eccessivo sviluppo in lunghezza delle cellule del tes-

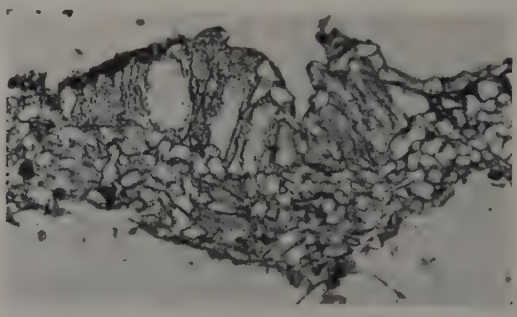


Fig. 9. — Sezione di una foglia di patata in corrispondenza di un'area in rilievo, dovuta a ipertrofia delle cellule del tessuto a palizzata, fra le quali si sono formate ampie lacune.

suto a palizzata, come si può osservare nelle sezioni delle foglie alterate. Queste formazioni hanno una struttura che ricorda quella delle intumescenze. In queste escrescenze, a volte, fra le cellule a

palizzata ipertrofiche si formano ampie lacune dovute, anche queste, all'azione dannosa degli abbassamenti di temperatura. Questo fenomeno è tutt'altro che raro negli organi delle piante colpite dal freddo. La fig. 9 rappresenta una sezione di foglia di patata in corrispondenza di un'escrescenza, in cui sono ben visibili delle lacune fra le cellule del tessuto a palizzata. Escrescenze dovute all'ipertrofia di elementi del mesofillo sono state osservate da Amici Fabricatore (1950) in foglie di vite colpite dal freddo, in questo caso, però, l'ipetrofia si è manifestata nelle cellule del tessuto spugnoso.

Le manifestazioni da freddo, osservate sulle foglie di patata, sono state riscontrate anche in foglie di altre piante danneggiate da forti abbassamenti di temperatura, come pesco (Gigante 1940), vite (Peglion 1908, Amici Fabricatore 1950), ippocastano (Sorauer 1903), betulla e faggio (Laubert 1903, 1913).

La lotta contro il freddo non è nè semplice nè, in genere, economica. In alcuni casi è possibile, tuttavia, se non evitare, almeno ridurre sensibilmente i danni che il freddo produce alle colture ortive ed anche alle colture di patata.

È noto che con il vento l'azione degli abbassamenti di temperatura diventa più intensa e, quindi, è causa di danni più rilevanti. Nelle zone frequentemente battute dai venti, come sono le regioni costiere, un'opportuna disposizione di frangiventi può attenuare notevolmente l'azione del vento e, quindi anche, diminuire i danni dovuti alle basse temperature. Si sono ottenuti, in questo senso, buoni risultati con frangiventi nelle colture di patate della zona costiera della Tripolitania.

Un altro metodo che ha, in alcuni casi, validamente protetto le colture di patata dalle gelate tardive, è quello delle fumate. Tale metodo, che consiste nel far depositare una densa cortina di fumo a contatto con il terreno, ha lo scopo di ritardare il raffreddamento di questo e, per conseguenza, impedire la formazione della brina. Con le fumate, in Tripolitania sono stati salvati molti ettari di colture di patate dalle gelate tardive verificatesi nel febbraio-marzo del 1958. Sono state disposte file di ramaglie secche lungo i margini ed anche all'interno delle colture ed al momento dell'impiego innaffiate con petrolio ed accese. Le colture di patate dell'azienda che ha impiegato le fumate hanno sofferto danni del tutto trascurabili, mentre le altre colture della medesima varietà di patate, nella stessa zona, sono state letteralmente distrutte dalle gelate. Questo sistema di lotta contro l'azione dan-

nosa degli abbassamenti di temperatura, ha in pratica un impiego piuttosto limitato, in quanto nella superficie trattata si ha un aumento di temperatura di non più di 2°C. in confronto alle zone non trattate e dà risultati soddisfacenti solamente quando la temperatura scende di un paio di gradi sotto lo zero.

Riassunto. Sono descritte alcune alterazioni causate dal freddo su piante di patata. Il primo tipo di alterazione è caratterizzato dalla comparsa di aree bianche o giallastre all'apice e ai margini delle foglie. Le foglie in corrispondenza delle aree bianche subiscono un arresto di sviluppo, per cui appaiono deformi. Nelle aree bianche gli elementi del mesofillo risultano compatti, con riduzione o anche assenza di spazi intercellulari e si osserva anche la riduzione ed in alcuni casi la mancanza di cloroplasti.

Nel secondo tipo di alterazione la lamina delle foglioline subisce una inibizione di sviluppo in larghezza, per cui queste risultano sottili, nastriformi o filiformi.

Il terzo tipo di alterazione è caratterizzato da foglie bollose, irregolari, frastagliate, con macchie necrotiche e con perforature. Sono spesso visibili striature brune sui picciuoli fogliari e sui fusti. Le aree bollose sono dovute alla ipertrofia delle cellule del tessuto a palizzata, fra le quali spesso si formano ampie lacune.

È stato possibile attenuare i danni da freddo nelle colture di patate con l'impiego di frangiventi e con le fumate.

Summary. Several types of alterations caused by frost on potato plants are described. The first kind of alterations is characterized by the appearance of white or yellowish areas at the top and the borders of the leaves. In correspondance of the white areas the leaves develop less than in the normal areas, and they appear deformed. In the white areas the mesophyll tissues result compact and it is evident the reduction and sometimes the lack of the intercellular spaces and also of the chloroplasts.

In the second type of alterations the lamina of the leaves undergo an inhibition of the development in breadth, originating band-like leaves.

The third kind of alterations is characterized by blistered, irregular and slashed leaves, with numerous necrotic areas and holes. Brown streaks are often visible on the petioles and the stems. The blisher-like formations are due to the hypertrophy of the palisade cells, between which large holes are sometimes formed.

It was possible to attenuate the damages caused by frost, using appropriate windbreaks and by the production of smoke in the field.

BIBLIOGRAFIA

AMICI FABRICATORE J., *Azione del freddo su foglie di vite.* « Ann. Sperim. Agr. » N.S. IV, 667-683, 1950.

GIGANTE R., *Una laciniatura delle foglie di pesco causata dal freddo.* « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », N.S., XX, 125-136, 1940.

GRAEBNER P., *Lehrbuch der nichtparasitären Krankheiten.* Berlin, 1920.

LAUBERT R., *Regelwidrige Kastanienblätter.* « Gartenflora », LII, 1903.

» » *Ueber gefiederte Rosskastanienblätter.* « Gartenflora », LXII, 1913.

LINGELSHEIM A., *Eine neue Krankheitserscheinung an Kultur-Pelargonien.* « Zeitschr. f. Pflanzenkr. », XXVI, 375-378, 1916.

PEGLION V., *Contributo allo studio della « perforazione » della vite e di altre piante legnose.* Ferrara 1908.

SIBILIA C., *Malattie delle piante da cause sfavorevoli all'ambiente.* Roma, R.E.D.A., 1949.

SORAUER P., *Kammartige Kastanienblätter.* « Zeitschr. f. Pflanzenkr. », XIII, 214-216, 1903.

SORAUER P., *Handbuch der Pflanzenkrankheiten.* Bd. I, T. 1, VI Aufl., Berlin 1933.

Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

CENTRO STUDI PER LA PATATA

presso l'ISTITUTO DI ALLEVAMENTO VEGETALE PER LA CEREALICOLTURA in Bologna

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
in ROMA

ROBERTO GIGANTE

LESIONI DA «UNGHIATURA» NEI TUBERI DI PATATA

Roberto Gigante

LESIONI DA « UNGHIATURA » NEI TUBERI DI PATATA

L'unghiatura è un'alterazione che, in un primo tempo fu riscontrata solamente su tuberi di patate provenienti dall'estero, ultimamente, però, è stata osservata, sebbene non con grande frequenza, anche su tuberi di patata prodotti in Italia, sia di varietà estere che di varietà locali.

L'unghiatura, nella sua manifestazione caratteristica, si presenta sotto forma di una linea curva, semilunare, alquanto infossata, a guisa di lieve solco, nella polpa. A volte, su un singolo tubero si forma una sola linea leggermente ricurva o anche fortemente arcuata, altre volte, invece, possono comparire nello stesso

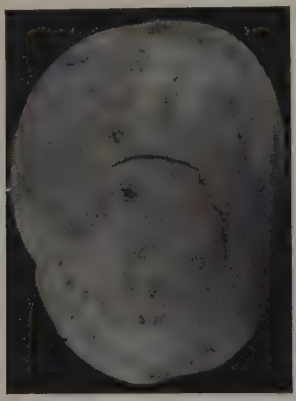


Fig. 1. — Tubero di patata con unghiatura.

tubero, anche numerose di queste linee curve. Nella figura 1 è visibile un tubero di patata con un solo solco. Si possono anche avere ampi solchi, più o meno arcuati, molto estesi in lunghezza, originati dall'unione di due, talvolta più, singoli solchi di dimensioni più limitate. La forma dei solchi è molto varia, da lievemente arcuata, quasi rettilinea, a semicircolare o semilunare e quindi fortemente incurvata. Le dimensioni dei solchi sono pure molto varia-

bili, da brevi tratti di pochi millimetri a lunghi solchi, ad andamento tendente al rettilineo o a decorso curvilineo, che possono raggiungere una lunghezza di parecchi centimetri.

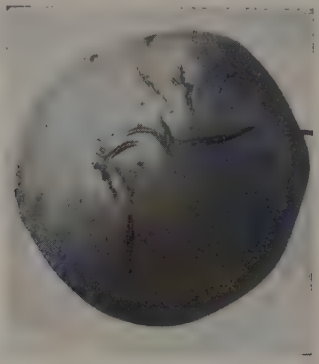


Fig. 2. — Tubero di patata con unghiatura.

La disposizione dei solchi può essere regolare e seguire un certo ordine : non di rado si presenta il caso in cui si hanno diverse serie di solchi ordinate parallelamente. Altre volte, invece, le manifestazioni dell'unghiatura sono distribuite irregolarmente su tutta la superficie del tubero. Vi sono anche casi in cui l'unghiatura è strettamente localizzata all'estremità apicale del tubero, mentre nelle altre parti di questo non compare alcuna traccia di solchi. I diversi elementi dell'unghiatura possono essere anche numerosi e decorrere, quasi ordinati in fasci, nel senso della lunghezza del tubero, percorrendolo dall'estremità apicale all'estremità basale. Quest'ultimo caso è chiaramente illustrato dalla figura 3.

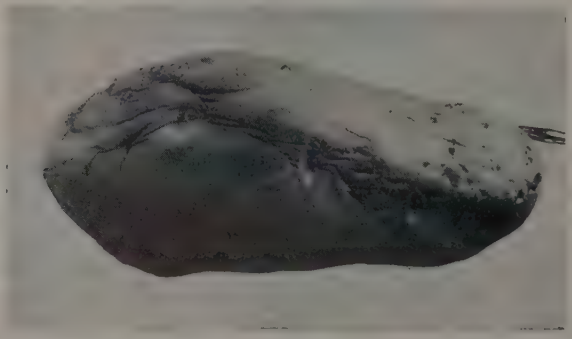


Fig. 3. — Tubero di patata con unghiatura. I solchi sono riuniti in un fascio e decorrono dall'estremità apicale all'estremità basale.

L'unghiatura può presentarsi con solchi, ad andamento quasi rettilineo o fortemente incurvato, appena pronunciati, leggerissimamente infossati, che si distinguono solo con un attento esame del tubero. In altri casi, invece, i solchi appaiono ben marcati e si estendono in profondità nella polpa, per parecchi millimetri. Nei casi da me osservati i solchi arrivavano fino a circa 10 mm. di profondità nella polpa e solo raramente ho notato profondità maggiori di 10 millimetri.

L'alterazione, specialmente nelle forme in cui i solchi rimangono superficiali o s'internano poco profondamente nella polpa, è un'alterazione che non pregiudica le qualità dei tuberi, sia che si tratti di tuberi da semina o da consumo. Quando le manifestazioni dell'unghiatura risultano numerose nei singoli tuberi ed i solchi si estendono in profondità, i tuberi si presentano esteticamente menomati e possono essere anche deprezzati sul mercato. Generalmente, però, l'unghiatura può essere considerata un'alterazione che non danneggia praticamente i tuberi di patate.

Fig. 4. — Tubero di patata, intero e sezionato, in cui, attraverso la fenditura dell'unghiatura, si è insediato un fungo, causando il marciume secco.

L'unghiatura può anche essere pericolosa quando nelle lievi fenditure prodottesi in quest'alterazione e non ancora rimarginate, penetrano dei microrganismi che possono provocare il marciume secco o anche il marciume umido dei tuberi. Fra i microrganismi

fungini penetrati nell'interno dei tuberi, attraverso la soluzione di continuità del periderma, causata dalle fenditure, i più frequenti sono risultati finora il *Fusarium coeruleum* ed il *Fusarium solani.* Oltre a questi funghi, che, com'è noto, sono gli agenti del marciume secco, nei tuberi colpiti dall'unghiatura si possono insediare anche dei batteri saprofiti come *Erwinia carotovora* e *Bacterium solaniperda*, che portano alla cancrena umida. La figura 4 rappresenta un tubero di patata colpito dall'unghiatura nel quale, attraverso la fenditura, è penetrato il *Fusarium solani.* A destra si osserva un tubero in sezione, in cui sono visibili i tessuti alterati invasi dal fungo.

I solchi che si possono osservare nei tuberi di patata colpiti dall'unghiatura presentano una grande analogia con le lesioni che si formano sulla superficie di questi in seguito ad un colpo di unghia. A causa di tale analogia, l'alterazione descritta nella presente nota è stata designata, a suo tempo, con il nome di « unghiatura ».

Per eseguire ricerche istologiche sull'unghiatura dei tuberi di patata, sono stati fissati, nel liquido alcool-formol-acetico, pezzetti di tubero prelevati in corrispondenza di solchi, poi imparaffinati e quindi sezionati al microtomo. Le sezioni, di 10 μ. di spessore, sono state colorate con Ematossilina Delafield e Safranina.

L'esame microscopico delle sezioni ha dimostrato che il fenomeno della unghiatura consiste nella formazione di piccole screpolature, che mettono allo scoperto il parenchima amilifero, nel quale, in corrispondenza delle labbra della ferita, si formano alcuni strati di sughero. Sia che si tratti di screpolature lievi, appena pronunziate o di screpolature profonde, il processo di cicatrizzazione è sempre eguale, di una estrema semplicità. Le labbra della ferita sono costituite da uno strato di cellule morte colle pareti lacerate, da alcuni strati sottostanti formati da cellule imbrunite in seguito a necrosi, al di sotto dei quali si estende un tessuto sugheroso, che separa gli strati di cellule necrotiche da quelle sane del parenchima amilifero.

Questo fenomeno di cicatrizzazione è uno dei più semplici ed è dato, come si è visto, dalla formazione di una barriera protettiva di tessuto sugheroso il quale ricopre il parenchima amilifero e si ricongiunge al periderma del tubero ristabilendo, così, l'integrità della superficie esterna del tubero. Le fenditure che si producono nel tubero possono essere quasi superficiali e si presentano allora come una cunetta (Fig. 5). Altre volte, queste si inter-

nano nella polpa interessando anche 30-40 strati di cellule del parenchima amilifero (Fig. 6). In altri casi, infine, le screpolature risultano molto pronunziate e s'internano nella polpa del tubero fino a raggiungere anche 10 mm. e in casi eccezionali 15 mm.

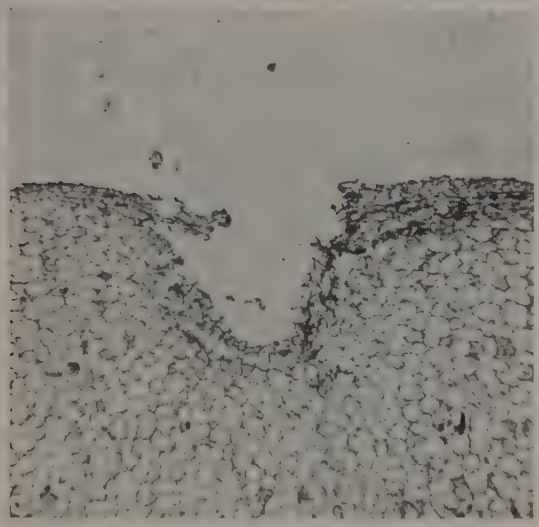


Fig. 5. — Sezione condotta in corrispondenza di un solco superficiale.

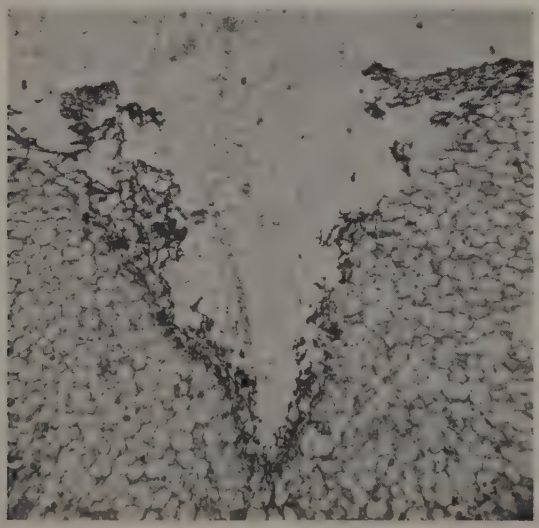


Fig. 6. — Sezione condotta in corrispondenza di un solco più profondo.

Non di rado avviene che nel solco, originato dalla fenditura, si produca una nuova screpolatura che metta a nudo nuovamente tratti più o meno estesi della polpa. Nel parenchima amilifero, messo allo scoperto si viene a formare un altro strato di fellogeno che non tarda a dare origine a nuovo sughero destinato a rimpiaz-

Fig. 7. — Sezione condotta in corrispondenza di un solco molto esteso in profondità.

zare il sughero formatosi inizialmente, in seguito alla prima screpolatura. Lo strato di sughero può finire con lo staccarsi e cadere o può anche rimanere nella fenditura, essendo però separato dal nuovo periderma da una cavità. Questo caso è rappresentato dalla sezione visibile nella figura 8.

L'alterazione è stata segnalata per la prima volta in Italia da Pupillo (1951), su tuberi provenienti dalla Finlandia. Anche in seguito fu spesso osservato tale fenomeno, sempre, però, su tuberi provenienti dall'estero. Da un paio di anni in qua è stata riscontrata l'unghiatura anche in patate prodotte in Italia, in un primo tempo esclusivamente su varietà estere e poi anche su tuberi di varietà di patate italiane. Nel 1956 ho osservato l'unghiatura su tuberi di patate della varietà Vera, prodotta in Italia e nel 1957 su tuberi delle varietà Majestic, Sieglinde e Allerfrüheste

Gelbe (Tonda di Berlino), pure prodotte in Italia. Nel 1958 ho potuto riscontrare questa alterazione anche su due varietà di patate italiane, la « Quarantina del Molise » e la « Bianca di Basilicata ».

L'unghiatura è causata da squilibri nel tenore idrico del terreno e particolarmente dall'alternarsi di periodi siccitosi con periodi di forte umidità. Quando subentra un periodo siccitoso ad un periodo secco, si viene ad avere un improvviso e rapido aumento nel contenuto in acqua del tubero, quindi una maggiore pressione degli strati superficiali del parenchima amilifero sul

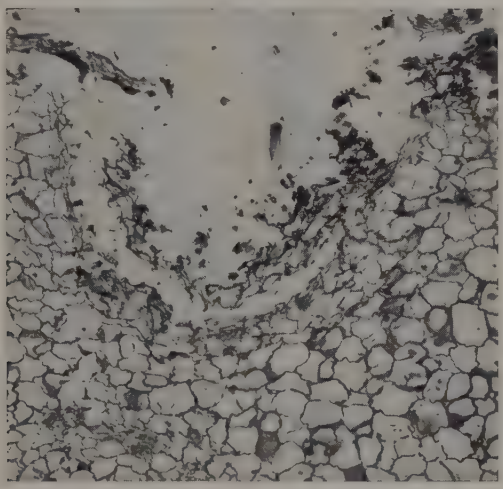


Fig. 8. — Sezione condotta in corrispondenza di un solco. Sotto il primo strato di sughero di cicatrizzazione screpolato si è formato un nuovo strato protettivo di sughero.

periderma, che in queste condizioni è facilmente suscettibile a fendersi, come possono, d'altra parte, screpolarsi con facilità i tessuti sottostanti. In queste circostanze i tuberi risultano maggiormente soggetti a subire lesioni sia durante gli ultimi stadi dell'accrescimento, specialmente quando questo avviene in modo brusco, sia quando vengono tolti dal terreno, immagazzinati o spediti. Durante le operazioni della raccolta, dell'immagazzinamento o della spedizione i tuberi, se vengono trattati in modo brusco e violento si screpolano con estrema facilità dando luogo alla unghiatura e ad altri simili fenomeni.

Blodgett e Rich hanno osservato che l'unghiatura è molto ferquente, in alcune varietà di patate come la « Bliss Triumph » e la « Russet Burbank », nei mercati e nei negozi di prodotti ortofrutticoli. Nelle cantine, tenute in buoni condizioni di aereazione, temperatura ed umidità l'unghiatura sarebbe piuttosta rara. Questi Autori ritengono quali cause dell'unghiatura la manipolazione troppo rude dei tuberi e un'aria eccessivamente asciutta accompagnata da brusche variazioni di temperatura.

Nelle mie frequenti visite alle colture di patate, effettuate negli ultimi tre anni, ho constatato che l'unghiatura può essere prodotta anche da noi sia in varietà di patate estere che in varietà locali, durante lo sviluppo dei tuberi e quindi nel terreno. Ciò è sempre avvenuto quando si sono verificate brusche variazioni nel grado di umidità del terreno. Ho avuto occasione di notare le manifestazioni della unghiatura prodottesi sopra tuberi di patata negli ultimi stadi del loro sviluppo e, quindi, in piena terra, nelle varietà estere Vera, Sieglinde, e Majestic e nelle varietà italiane Basilicata bianca e Quarantina del Molise. La comparsa dell'alterazione, anche in questo caso, è avvenuta quando si sono improvvisamente manifestati dei sensibili squilibri di umidità nel suolo, durante la fase finale di accrescimento dei tuberi. Che tali fenomeni di unghiatura siano comparsi quando i tuberi erano ancora nel terreno e non durante la raccolta è dimostrato dal fatto che i solchi comparsi sui tuberi stessi erano già completamente cicatrizzati al momento dell'estrazione dal terreno.

In Italia l'unghiatura è stata osservata sempre in tuberi che avevano sofferto per eccessiva umidità o per improvvise variazioni nel grado idrico del terreno. Nei tuberi prodotti in terreni con umidità normale, pressochè costante questa alterazione non è stata ancora riscontrata. Tuberi della medesima varietà di patate prelevati dalla stessa partita, seminati in terreno al quale si era curato, per quanto possibile, di mantenere un grado di umidità normale, hanno dato una discendenza normale, senza alcuna traccia di unghiatura, mentre seminati in terreni che hanno subito forti sbalzi di umidità, hanno dato origine a tuberi fortemente colpiti dalla unghiatura.

Per evitare la comparsa della unghiatura, si dovrà innanzi tutto cercare di assicurare alle colture un giusto grado di umidità del terreno , quindi, entro certi limiti, uniforme, evitando, per quanto possibile, il verificarsi di bruschi sbalzi nel tenore idrico

di questo. Inoltre si dovrà cercare di ridurre al minimo gli urti forti, le battiture e le compressioni dei tuberi, per evitare la possibilità che vi si formino lesioni. Si dovrà, perciò, trattare con una certa delicatezza i tuberi in tutte le operazioni che vanno dall'estrazione dal terreno all'immagazzinamento o alla spedizione. Sarà opportuno procedere alla raccolta dei tuberi in giornate asciutte, perchè una forte umidità del terreno fa aumentare il contenuto di acqua dei tuberi, facilitando, così, in questi la formazione di screpolature e di fenditure. Sarà anche ottima norma conservare i tuberi in locali bene arieggiati, a temperature convenienti e con un giusto grado di umidità.

Riassunto. È descritta un'alterazione dei tuberi di patata, le cui manifestazioni consistono nella formazione di solchi incurvati, di forma semilunare, leggermente infossati nella polpa. Nello stesso tubero possono formarsi uno solo o diversi solchi. Le pareti dei solchi prodotti in seguito alla screpolatura della buccia e di alcuni strati del parenchima amilifero, sono rivestiti da tessuto sugheroso. Quest'alterazione è molto simile alle lesioni prodotte da un colpo di unghia sul tubero, per cui è stata designata con il nome di « unghiatura ». L'unghiatura è stata osservata in tuberi di varietà estere e di varietà italiane e può manifestarsi sia nei tuberi durante gli ultimi stadi del loro sviluppo, sia durante le operazioni della raccolta, dell'immagazzinamento o della spedizione. L'alterazione è causata da squilibri nel grado di umidità del terreno e dell'atmosfera e da manipolazioni troppo energiche e violente dei tuberi.

Summary. An alteration of the potato tubers, characterized by the appearance of bent, crescent shaped slits, which result slightly sunken in the flesh, is described. In the same tuber a single slit or even many slits may be formed. The walls of the slits, formed owing to the cracking of the skin and of some layer of parenchymatous cells are covered with corky tissue. This alteration appears very like the injury caused by a thumb nail on the tuber, and for this reason it has been named « thumb-nail crack ". Thumb nail crack has been observed on tubers of foreign potato varieties as well as on tubers of italian ones. The alteration may be formed on the tubers in the soil, or during the harvesting, storing or sending handlings. Thumb nail crack is caused by sudden changes of the moisture of the soil and the atmosphere and by the rough handling of the tubers.

BIBLIOGRAFIA

Blodgett E.C., Rich A.E., *Potato tuber diseases, defects and insect injuries in the Pacific North west.* « Washington Agric. Exper. Stat. Popular Bull. » B. 195, 1949.

Canova A., *Le alterazioni dei tuberi di patata.* « Informatore fitopatologico », VI, 18-27, 1956.

Gigante R., *Le principali alterazioni dei tuberi di patata.* « Sementi elette », II, 38-53, 1956.

Id., *Alterazioni dei tuberi di patata causate da eccesso di umidità.* « Boll. Staz. Pat. Veg. », N.S., XV, 275-284, 1957.

Pupillo M., *L'unghiatura dei tuberi di patata.* « Informatore fitopatologico », I, fasc. 5, 1951.

F. GUALACCINI

UNA VIROSI DELL'ALBICOCCO

All'inizio del giugno 1957 in località Coste Pieve di Trebbio (Modena) abbiamo osservato, sulle foglie di alcune piante di albicocco di un piccolo frutteto a carattere famigliare, un'alterazione assai evidente e caratteristica.

I sintomi di essa consistono soprattutto in macchie che allo stadio iniziale sono di colore verde chiaro, visibili specialmente per trasparenza, e in stadio più avanzato verde giallastro o giallo, a forma di anello nonchè di linee spesso sinuose, di lunghezza diversa, distribuite su tutta o su parte della superficie fogliare (Tav. I, figg. 1-2).

Talvolta tali macchie sono molto piccole o addirittura puntiformi, numerose e situate in prossimità delle nervature oppure irregolarmente distribuite (Tav. I, fig. 3), talaltra quelle a forma di linee formano un disegno frastagliato e pressochè simmetrico sulle due metà della lamina.

Non tutte le foglie o i rami di una stessa pianta presentano tali sintomi, anzi in alcuni casi questi sono evidenti solo su poche foglie. L'aspetto generale degli albicocchi colpiti è peró piuttosto sofferente. Le piante da noi esaminate recavano anche numerose perforazioni o erosioni fogliari, che ci sono apparse di natura parassitaria.

Non sono state osservate alterazioni su giovani frutti, ma non ci è stato possibile esaminare frutti adulti. Abbiamo solo potuto notare sulle piante malate una scarsa fruttificazione, sia nel 1957 che nel corrente anno. Un'osservazione effettuata in estate avanzata ci ha permesso di rilevare un'attenuazione e una mancanza di sintomi sulle foglie giovani anche nei rami in cui la malattia era più manifesta.

Non ci è nota la cultivar di tali albicocchi, nè la specie del loro portainnesto.

Prove di trasmissione della malattia.

A motivo dell'analogia di detti sintomi con quelli prodotti da virus sui vegetali, abbiamo eseguito prove di trasmissione della malattia su alcune specie arboree da frutto, e particolarmente su albicocchi della cv. Péche de Nancy, su mandorli della cv. Comune dolce, su peschi della cv. Fior di Maggio e su ciliegi da fiore (*Prunus serrulata*) della cv. Shirofugen.

Di ciascuna specie fruttifera disponevamo di cinque-sei piante di tre anni che erano state oggetto di periodiche osservazioni e non avevano mai mostrato sintomi di virosi; due di ogni specie le abbiamo serbate per controllo. Le piante di Shirofugen invece provenivano da moltiplicazione di materiale fornitoci come esente da virus.

Data la stagione inoltrata, che non consentiva l'esecuzione di innesti, abbiamo voluto adottare il metodo del trapianto di tessuti (« chip-budding »), inserendo cioè sottili porzioni di corteccia di germogli di albicocco malato in corrispondenti intacche praticate su germogli delle cultivar sopra menzionate. Su ogni pianta abbiamo inserito due di tali « linguette ».

Durante il 1957 nessun sintono di virosi o comunque sospetto è stato osservato sulle piante inoculate e su quelle testimoni, nè si è avuta emissione di gomma in corrispondenza dei punti di inserzione di tessuti sulle piante di Shirofugen.

Verso la fine dell'estate 1957 abbiamo effettuato innesti di gemme di albicocco malato, sia sulle stesse piante di cui sopra già inoculate mediante inserzione di tessuti, sia su altre, di un anno di età, di susino mirabolano, di pesco selvatico da seme e di ciliegio selvatico da seme ; su queste ultime oltre alle gemme di albicocco abbiamo innestato gemme di ciliegio dolce della cv. Ravenna precoce prelevate da piante apparse sempre di ottimo sviluppo e di aspetto normale.

Su ogni pianta sono state innestate una-tre gemme di albicocco malato.

Anche di dette specie e cultivar di un anno abbiamo tenuto in disparte le rispettive piante testimoni.

* * *

Verso la metà di maggio 1958 abbiamo osservato le seguenti manifestazioni patologiche :

a) Sugli albicocchi Péche de Nancy inoculati diverse foglie recavano sintomi analoghi a quelli delle piante malate originarie, e precisamente maculature gialle o verde giallastro di tipo anulare o semianulare o lineare (linee sinuose o spezzate formanti un disegno irregolare oppure alquanto simmetrico sulle due metà della lamina fogliare : Tav. I, figg. 4-5 e Tav. IV, fig. A).

La trasmissione sperimentale della malattia ha avuto luogo anche su una pianta in cui le gemme di albicocco malato innestate sono apparse non attecchite bensì solo saldate alla corteccia di essa ; saldatura analoga a quella normalmente verificatasi per le « linguette » di corteccia inserite.

In uno degli albicocchi inoculati si sono prodotti altresì, al pedale, germogli di susino mirabolano (portainnesto dei medesimi albicocchi) ; sulle foglie di tali germogli non sono stati fino ad ora osservati sintomi di malattia.

Gli albicocchi testimoni, della stessa cultivar Péche de Nancy, apparivano sani.

b) Le piante di mandorlo Comune dolce inoculate mostravano sintomi accentuati riferibili al « complesso » virosico denominato « mosaico », e precisamente maculatura verde chiaro o giallastro di tipo anulare o lineare (« line pattern »), ovvero puntiforme (« flecking ») ed anche maculatura gialla (« yellows areas ») (Tav. II, figg. 6-7-8-9).

Anche su due di tali piante le gemme di albicocco apparivano saldate ma non attecchite ; inoltre in corrispondenza di molti punti di innesto o di inserzione delle porzioni di corteccia di albicocco malato si era prodotto una specie di callo o ingrossamento, insieme a tessuto necrotico (Tav. II, fig. 10).

Su alcuni rami si notava altresì un'irregolarità di accrescimento e particolarmente, in diversi punti, una vegetazione più folta in seguito ad accorciamento degli internodi.

I mandorli testimoni non mostravano alcun sintomo di malattia.

c) Sulle piante di pesco Fior di Maggio inoculate sono comparse maculature fogliari verde chiaro, che dopo alcuni giorni hanno assunto un colore giallastro, ben distinguibili e marcate ; in seguito alcune di esse sono divenute brune per necrosi dei tessuti.

Tali macchie, per lo più distribuite irregolarmente su tutta o su parte della lamina, apparivano di forma assai varia : talvolta di tipo lineare, ad andamento sinuoso (Tav. II, fig. 11), talaltra somiglianti a minutissime puntulature (Tav. II, fig. 12) ; non raramente di aspetto particolare, più larghe in corrispondenza del margine fogliare e restringentesi fino a terminare a punta, lungo le nervature, e con area centrale più scura (Tav. IV, fig. B).

Detti sintomi si sono prodotti anche su due peschi in cui le gemme di albicocco malato innestate sono apparse saldate ma non sbocciate.

Le piantine di pesco selvatico di un anno mostravano anche esse sui germogli situati al disopra del punto di innesto, e dopo qualche giorno anche su quelli sottostanti, picchiettature di colore verde giallastro nonchè maculature anulari o lineari a volte formanti un disegno simmetrico sulle due metà della lamina (Tav. III, figg. 13-14-15).

Sintomi analoghi erano visibili anche sui germogli prodotti dalle gemme di albicocco innestate (Tav. III, fig. 16).

In nessuna delle piante testimoni sono stati osservati sintomi virosici o comunque sospetti.

d) Sulle piante di ciliegio da fiore della cv. Shirofugen non si è mai avuta emissione di gomma, nè in corrispondenza dei punti di inserzione dei tessuti di albicocco malato, nè in corrispondenza dei punti di innesto delle gemme di quest'ultimo, le quali non hanno attecchito, ma, al pari delle « linguette » di corteccia inserite, si sono ben saldate al soggetto.

e) Sulle piantine di susino selvatico (mirabolano) di un anno i primi sintomi di malattia sono apparsi su germogli soprastanti al punto di innesto. Molte foglie di essi recavano maculature irregolari o rotondeggianti piuttosto piccole, di colore verde chiaro o verde giallognolo, alcune delle quali sono successivamente divenute brune per necrosi dei tessuti (Tav. III, fig. 17), ed insieme, sebbene in stadio più iniziale e quindi meno marcate, macula-

ture ad anello; queste ultime erano visibili specialmente all'ombra o per trasparenza.

Dopo alcuni giorni sono state osservate manifestazioni della malattia anche sui germogli di albicocco prodotti dalle gemme innestate, consistenti nelle solite maculature lineari-anulari e nelle picchiettature.

Il fatto che sui germogli di mirabolano sorti al colletto di una delle piante di albicocco Péche de Nancy inoculate non si sia osservato fino ad ora, come è stato detto, alcun sintomo di malattia lascia supporre che, trattandosi in tal caso di piante di tre anni ed essendo stato il virus inoculato sulla parte alta della chioma, esso non si sia ancora diffuso fino al pedale della pianta medesima.

Nessuna alterazione è stata osservata sui mirabolani di controllo.

f) Su nessuna delle piante di ciliegio di un anno inoculate nè sui germogli di ciliegio selvatico, nè su quelli prodotti dalle gemme della cv. Ravenna precoce, sono stati notati a tutt'oggi sintomi di virosi. Non si è avuto nemmeno attecchimento degli innesti, pur essendosi saldate, nella maggior parte dei casi, le gemme di albicocco malato ai tessuti del soggetto.

Discussione dei risultati.

I sintomi ottenuti dalle prove di trasmissione della malattia, principalmente su albicocco, su mandorlo e su pesco, sono molto simili a quelli ottenuti da Scaramuzzi (10-11) su tali specie fruttifere inoculando il « complesso » virosico del « mosaico » del mandorlo.

Altre analogie riscontrabili nel periodo di incubazione della malattia, nel decorso di essa, nell'attenuazione o scomparsa di sintomi durante i mesi caldi, nella mancata comparsa di sintomi patologici sui ciliegi inoculati, ecc., confermano tale somiglianza. Le lievi differenze esistenti potrebbero essere ragionevolmente attribuite ad altre cause, tra cui la diversità delle cultivar impiegate.

La malattia da noi osservata sull'albicocco nel modenese sembra perció essere prodotta da un virus o « complesso » di virus riferibile a quello producente il cosidetto « mosaico » del man-

dorlo, che però, come afferma lo stesso SCARAMUZZI, potrebbe meglio definirsi col nome di « maculatura lineare ». Infatti il termine di « mosaico » si applica generalmente a malattie aventi un tipo di sintomatologia diverso.

A tale riguardo ci sembra molto significativo il fatto della mancata reazione gommosa nelle inoculazioni da noi effettuate su Shirofugen, varietà che, come è noto, è altamente indicatrice nei confronti del virus della « maculatura anulare » («ring spot»). Ciò induce infatti ad escludere la presenza di tale virus sulle piante di albicocco malate, pur mostrando queste, tra i sintomi, maculature a forma di anello. Anche tali manifestazioni ad anello, peraltro assai marcate, andrebbero perciò ascritte al quadro sintomatologico del « complesso » virosico della « maculatura lineare » (« line pattern »), di cui abbondano, nel nostro caso, le tipiche manifestazioni.

Saremmo pertanto di fronte al caso opposto di quello verificatosi ad es. per la malattia del ciliegio da noi osservata alla incirca nella stessa zona (6), in cui pur non essendo evidenti tra i sintomi le maculature a forma di anello è stato possibile rilevare la presenza, sulle piante malate, del virus della « maculatura anulare ».

In Europa malattie dell'albicocco con sintomi analoghi a quelli da noi osservati sono conosciute in diverse parti e sono state segnalate, a quanto ci consta, da molti AA., come ATANASOFF (1) e CHRISTOFF (3) in Bulgaria, NIKOLIĆ (9) in Yugoslavia, KRISTENSEN (7) in Danimarca, SCHUCH (12) in Germania, MORVAN (8) in Francia, ecc.; tuttavia per una rigorosa identificazione di esse occorrerebbe poter conoscere i risultati di prove di trasmissione effettuate su stesse specie e cultivar di fruttiferi.

BLUMER S., cui abbiamo avuto occasione di mostrare i sintomi della malattia, ci ha riferito che le alterazioni simili presenti in Svizzera (2) su piante di albicocco sono state da lui osservate in più di una località.

In Italia casi di deperimento di albicocchi di probabile natura virosica ma con sintomi diversi dal nostro sono stati studiati da GOIDANICH (4), il quale ne ha anche rilevata la somiglianza con la leptonecrosi di susini del gruppo *Prunus salicina* e di ciliegi (5).

La malattia del modenese ha invece una notevole somiglianza con il « mosaico » dell'albicocco descritto recentemente da VER-

NEAU (13). Anche tale « mosaico », diffuso in Campania e particolarmente dannoso su alcune varietà orticole, è risultato trasmissibile ad albicocco, pesco e susino e non a ciliegio, ed è stato identificato dall'A. con il « mosaico » del mandorlo e di altri fruttiferi.

Anche a tale riguardo, quantunque manchi in questo caso la possibilità di un confronto preciso dei sintomi ottenuti su tutte le specie alle quali la malattia è stata trasmessa, le piccole differenze delle manifestazioni della malattia sembrerebbero potersi attribuire ad altre cause, e principalmente alla diversità delle cultivar, sia delle piante trovate naturalmente infette, sia di quelle impiegate per le prove di trasmissione.

È da notare tuttavia che per il « mosaico » dell'albicocco della Campania la trasmissione non si è avuta su cultivar in cui è mancato l'attecchimento delle gemme malate innestate ; ciò che invece non si è verificato nel nostro caso.

Tale fatto del resto sussiste anche per il « mosaico » del mandorlo, per il quale, dai risultati delle prime esperienze effettuate da SCARAMUZZI loc. cit. si rileva che la trasmissione non sembra potersi ottenere attraverso la semplice inoculazione di tessuti di piante ammalate e che su piante di mandorlo, di albicocco e di pesco « alcuni innesti non attecchiti, risultarono in seguito negativi ai fini della trasmissione della malattia stessa, anche a distanza di due anni »

E però in ulteriori esperienze, e precisamente in prove di trasmissione di infezioni latenti di « mosaico » da piante di mandorlo apparentemente sane a mandorli presumibilmente esenti dalla infezione virosica, lo stesso A. loc. cit. ha adottato proprio il metodo della inserzione di tessuto ed ha ottenuto risultati positivi dopo circa trenta giorni ; come pure nel « saggio » delle diverse sintomatologie fogliari del « mosaico » su alcune cultivar di mandorlo egli ha constatato casi in cui i sintomi della malattia si sono trasmessi a mandorli sani pur mancando l'attecchimento degli innesti effettuati con marze di mandorlo affette da « mosaico ».

Resta comunque, anche per il « mosaico » del mandorlo, a differenza della malattia da noi studiata, il fatto della mancata trasmissione, per inserzione di tessuti o di gemme, ad albicocco pesco e susino.

Tale discordanza di risultati sperimentali induce anche a sup-

porre che la malattia del modenese sia prodotta da un virus (o da « ceppi » di virus) più virulento di quelli studiati da SCARAMUZZI e VERNEAU loc. cit.

Tuttavia le considerazioni fatte lasciano sussistere la possibilità di una identità tra i virus (o « ceppi » di virus) studiati da SCARAMUZZI e VERNEAU e quello da noi studiato.

Ma tale ipotesi, seppure verosimile, potrebbe essere confermata solo nel caso in cui detti due AA. adoperassero per le prove di trasmissione le stesse cultivar da noi adoperate e viceversa.

Questo potrebbe essere un modo per sgombrare il terreno da tante supposte malattie da virus diversi.

RIASSUNTO. È descritta una malattia dell'albicocco in provincia di Modena. Le foglie delle piante colpite presentano maculature lineari, ad anello e puntiformi di colore verde chiaro o giallastro.

Prove di trasmissione effettuate mediante inserzioni di tessuti (« chip-budding ») e mediante innesti a occhio su piante di albicocco, mandorlo, pesco, susino mirabolano, ciliegio e *Prunus serrulata* cv. Shirofugen hanno dato risultati positivi per le prime quattro specie fruttifere.

Le caratteristiche della malattia e i risultati delle prove di trasmissione la fanno ritenere dovuta, con molta probabilità, allo stesso « complesso » virosico producente il « mosaico », o più propriamente la « maculatura lineare » del mandorlo.

Nel quadro sintomatologico della « maculatura lineare » (« line pattern ») rientrerebbero presumibilmente anche le macchie a forma di anello riscontrate sugli albicocchi malati. Infatti la mancata reazione gommosa sulle piante di Shirofugen inoculate fa escludere la presenza del virus della « maculatura anulare » (« ring spot ») su tali albicocchi.

La malattia sembra identificarsi altresì col « mosaico » dell'albicocco diffuso in Campania.

Le lievi differenze con dette due malattie potrebbero essere dovute principalmente a influenza delle cultivar esaminate ; in particolare la trasmissione della malattia del modenese ad albicocco, pesco e susino mirabolano ottenuta anche nei casi in cui non si è avuto l'attecchimento delle gemme innestate ma soltanto la saldatura dei tessuti di esse a quelli delle piante inoculate, lascia supporre anche che la malattia del modenese sia dovuta a un virus (o a « ceppi » di virus) più virulento di quello producente le altre due malattie citate.

SUMMARY. An apricot disease observed in the province of Modena is described. The leaves of the affected plants show « line patterns », ring spot » and « flecking » symptoms, of a green clear or yellowish colour.

This disease was experimentally transmitted, by « chip-budding » and budding, to apricot, almond, peach, myrobalan plum and Shirofugen variety of *Prunus serrulata* trees.

The characteristics of this disease, and the results of transmission-proofs, induce to think, that it is caused by the same virus complex producing the « mosaic », or more exactly the « line pattern », of the almond.

On the typical symptoms of the « line pattern » disease, it seems that it should also contain the ring type of lines observed on the diseased apricot trees. In fact the absence of gummy reaction on the inoculated plants of Shirofugen induce to exclude the presence of « ring spot » virus on those apricots.

This disease and the « mosaic » of apricot widely spread in the region of Campania seems to be the same too.

The little difference between our apricot disease and the other two above mentioned diseases, could be dued principally to the diversity of the examined variety of the plants ; particularly the transmission (also obtained in the case in which the grafted buds did not develop but remained only welded with the subject tissues) of the disease of Modena to apricot, peach, and myrobalan plums, induce also to suppose that the disease of Modena is caused by one virus (or by « strains » of virus) stronger than that which produces the other two above mentioned diseases.

LAVORI CITATI

1) Atanasoff D., *Mosaic of stone fruits.* « Phitopath. Zeitschrift », VIII, 259-284, 1935.

2) Bovey R. e Blumer S., *Les principales maladies a virus des arbres fruitiers.* « Les Journées Fuitières et Maraîchères d'Avignon » (18-19 Mars 1955), n. 470, 14 pp. (extr.), Juillet 1955.

3) Christoff A., *Virus disease of the genus* Prunus *in Bulgaria.* « Phitopath. Zeitschrift », II, 360-422, 1938.

4) Goidanich G., *La leptonecrosi dei ciliegi e degli albicocchi.* « Boll. Staz. Pat. Veg. Roma », N.S., XIV, (4), 531-540, 1934.

5) Goidanich G., *La leptonecrosi degli alberi da frutta ed il comportamento di alcune varietà americane.* « L'Italia Agricola », LXXIII (6), 459-464, 1936.

6) Gualaccini F., *Un virus dei ciliegi.* « L'Italia Agricola », XCIV, (1), 81-87, 1957.

7) Kristensen H.R., *Virusssygdomme hos Stenfrugttraeer.* « Tidsskr. Planteavl. », LX, 69-166, 1956.

8) Morvan G., *Problèmes posés par les maladies à virus à l'arboriculture fruitière Française.* « Bull. Techn. d'information des Ingénieurs des Services Agricoles », n. 123, 22 pp (estr.), 1957.

9) Nikolić V., *Nove viroze koštičavog voća u FNRJ.* « Plant Protection », III, 63-70, 1951.

10) Scaramuzzi G., *Polimorfismo sintomatologico del complesso virosico del Mandorlo conosciuto come « mosaico » in Puglia.* « Ann. Sperim. Agraria », N.S., X, (5), 1707-1743; X, (6), 1789-1808, 1956.

11) Scaramuzzi G., *Secondo contributo allo studio del « mosaico » del Mandorlo in Puglia. Ulteriori ricerche sperimentali sulla malattia ed esperienze preliminari per la individuazione di « ceppi » virosici responsabili dei sintomi di essa.* « Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia », Serie V, XIV (1-3), 156-173, 1957.

12) Schuch K., *Viruskrankheiten und ähnliche Erscheinungen bei Obstgewächsen.* « Mitt. Biol. Bundesanst. », LXXXVIII, 96 pp, 1957.

13) Verneau R., *Il mosaico dell'albicocco e del susino in Campania.* « Ricerche, osservazioni e divulgazioni fitopatologiche per la Campania ed il Mezzogiorno », 13 e 14, 87-97, 1957.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I

Fig. 1 — Maculature ad anello su foglie di Albicocco.

Figg. 2-3 — Piccole maculature lineari e maculature puntiformi su foglie di Albicocco, disposte irregolarmente, oppure in prossimità delle nervature.

Fig. 4 — Maculature lineari prodottesi da trasmissione sperimentale della malattia su Albicocco.

Fig. 5 — Altri sintomi prodottisi da trasmissione sperimentale della malattia su Albicocco.

Tavola II

Fig. 6 — Sintomi di maculatura ad anello su foglie di Mandorlo prodottisi da trasmissione sperimentale della malattia dell'Albicocco.

Fig. 7 — Sintomi di picchiettatura su foglie di Mandorlo prodottisi da trasmissione della malattia dell'Albicocco

Fig. 8 — Sintomi di maculatura gialla e maculatura lineare su foglie di Mandorlo comparsi in seguito a inoculazione della malattia dell'Albicocco.

Fig. 9 — Altri sintomi su foglie di Mandorlo ottenuti da inoculazione della malattia dell'Albicocco.

Fig. 10 — Giovane Mandorlo su cui è stata inoculata la malattia dell'Albicocco. Si nota in basso sul fusto, in corrispondenza dell'innesto, la produzione di tessuto necrotico e la formazione di un callo rilevato. La pianta presenta, oltre ai sintomi fogliari di « mosaico », anche uno sviluppo poco regolare.

Fig. 11 — Maculature lineari prodottesi su foglie di Pesco della cv. Fior di Maggio in seguito a trasmissione sperimentale della malattia dell'Albicocco.

Fig. 12 — Altri sintomi fogliari su Pesco della cv. Fior di Maggio prodottisi in seguito a inoculazione della malattia dell'Albicocco. La foglia, che appare arricciata in corrispondenza della nervatura centrale e deformata sulla punta, reca numerose maculature puntiformi.

Tavola III

Fig. 13 — Alterazioni su foglie di Pesco selvatico prodottesi in seguito a inoculazione sperimentale della malattia dell'Albicocco.

Fig. 14 — Altri sintomi su foglie di Pesco selvatico prodottisi in seguito a inoculazione della malattia dell'Albicocco.

Fig. 15 — Foglie di Pesco selvatico con maculature lineari sinuose formanti un disegno pressochè simmetrico rispetto alla nervatura centrale. Anche tali sintomi sono apparsi in seguito a trasmissione della malattia dell'Albicocco.

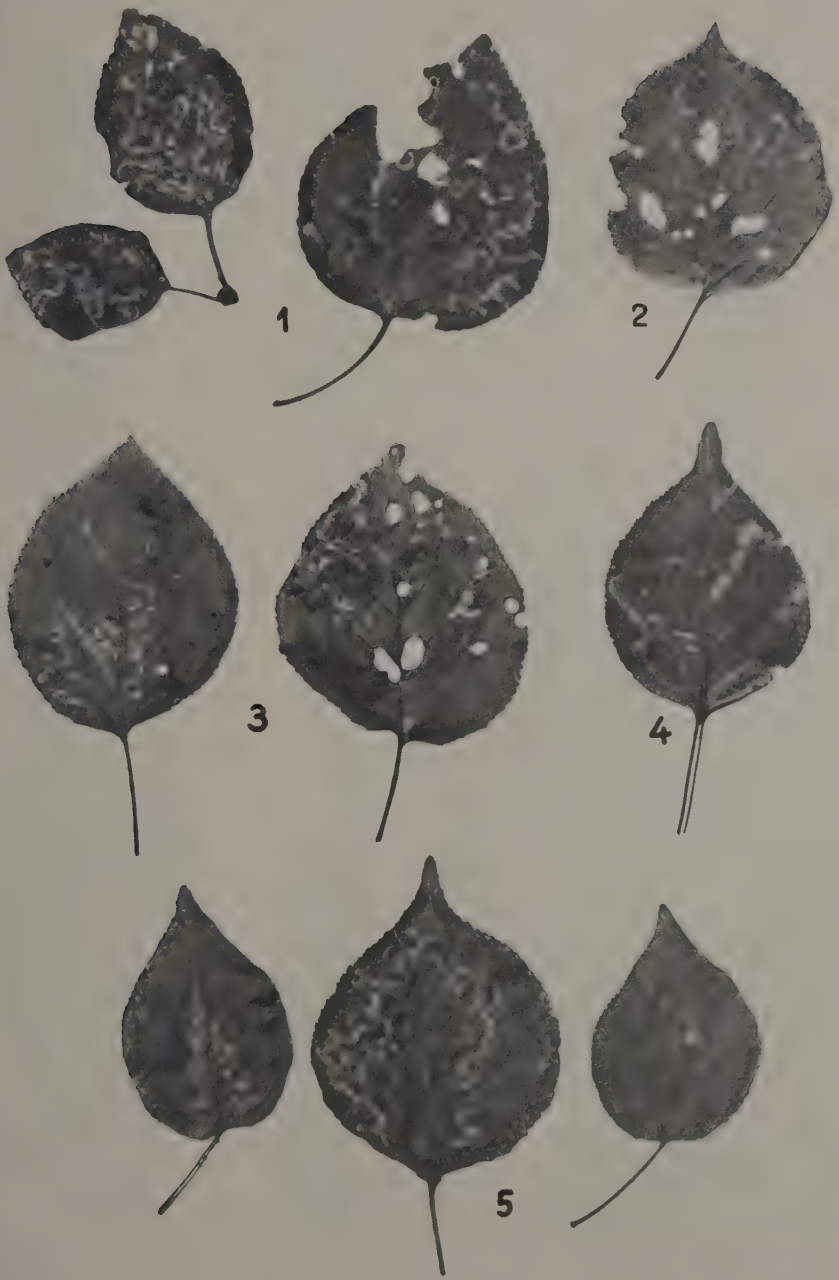
Fig. 16 — Pesco selvatico innestato con gemma di Albicocco malato. Sia sul germoglio di Pesco che su quello di Albicocco sono visibili sintomi di malattia (soprattutto maculature lineari).

Fig. 17 — Maculature giallastre su foglie di Mirabolano comparse in seguito a inoculazione della malattia dell'Albicocco.

Tavola IV

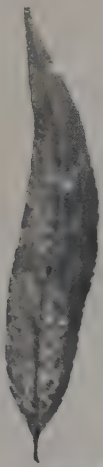
Fig. A — Maculature lineari prodottesi da trasmissione sperimentale della malattia su Albicocco.

Fig. B — Maculature di forma particolare su foglia di Pesco cv. Fior di Maggio prodottesi in seguito a inoculazione della malattia dell'Albicocco.


1
2
3
4
5

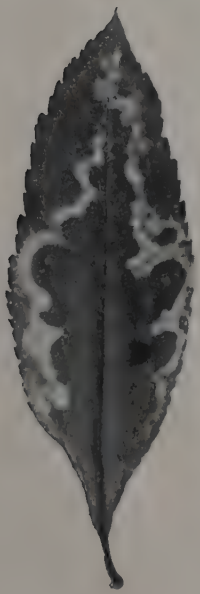
6
7
8
9
10
11
12

13

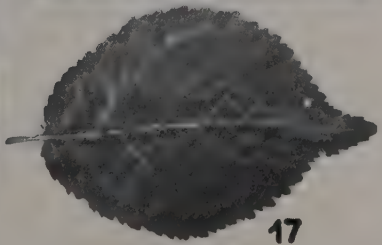


14

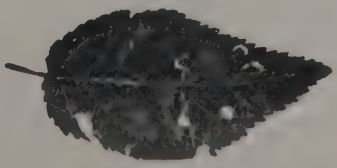
16



15



17



A
B

F. GUALACCINI

UNA VIROSI NUOVA DEL CASTAGNO

Sulle pendici del monte Amiata, nei pressi di Abbadia S. Salvatore (Siena), una vistosa alterazione del castagno ha richiamato la nostra attenzione per la prima volta nell'estate 1957.

I sintomi di essa manifesti sulle foglie, sono assai vari, non solo su una stessa pianta ma anche su uno stesso ramo e addirittura su una stessa foglia.

Possiamo distinguerli schematicamente come appresso:

a) Macchie lineari di colore verde chiaro o giallastro ad andamento irregolare, più spesso formanti disegni simmetrici rispetto alla nervatura centrale o a nervature secondarie.

Tali linee sono in genere molto frastagliate e, specialmente in corrispondenza delle nervature, presentano prominenze appuntite dirette verso il margine della foglia. A volte il loro decorso è pressochè parallelo a quello del margine fogliare; in tal caso formano nell'insieme un disegno a foglia di castagno o di quercia che appare perció concentrico rispetto al margine stesso (Tav. I, figg. 1-2).

In altri casi esse assumono una forma ovale oppure ad anello e possono essere localizzate intorno a porzioni di nervature (Tav. I, fig. 2) o anche, più raramente, nelle aree internervali.

b) Macchie estese irregolarmente oppure simmetriche rispetto a talune nervature, per lo più a forma di foglia di quercia, pure di colore verde chiaro o giallastro, con contorno netto, spesso assai marcato.

Di solito l'area decolorata inizia a comparire alla base della foglia, ossia dalla parte del picciolo, e si estende ai lati e più

ancora verso il centro restringendosi successivamente fino a terminare con una punta lungo la nervatura mediana.

Il contorno di tali macchie è frastagliato a motivo delle prominenze puntiformi che si producono di solito in corrispondenza delle nervature (Tav. I, fig. 3). La velocità di espansione, per così dire, delle macchie stesse appare cioè maggiore lungo le nervature che non nelle aree internervali; ciò dimostra una correlazione della malattia con il sistema vascolare della pianta.

Si può verificare anche il caso opposto cioè di macchie più strette e addirittura terminanti a punta dalla parte del picciolo o in direzione della base della foglia, ampliantesi gradualmente ai lati e particolarmente verso l'estremità apicale della foglia stessa fino a raggiungere l'apice o i margini di essa (Tav. I, figura 4 : foglia a destra.)

Nei casi in cui la velocità di propagazione verso i lati non è uguale sulle due metà della lamina il contorno della macchia risulta non equidistante dal margine fogliare e si ha nell'insieme un disegno asimmetrico rispetto alla nervatura centrale (Tav. I, fig. 5).

Raramente la macchia o le macchie possono arrivare ad estendersi su tutta la superficie della lamina.

A volte anzichè dalla zona del picciolo le macchie decolorate si dipartono da un'area più centrale della foglia e si estendono solo su una metà della lamina giungendo anche fino al margine e formando un disegno irregolare, oppure più o meno simmetrico rispetto a qualche nervatura secondaria; esse possono essere altresì nettamente delimitate, verso il centro della foglia, dalla nervatura mediana (Tav. I, fig. 3 : le due foglie superiori situate rispettivamente al centro e a destra del rametto).

Molto facilmente possono originarsi lungo un tratto di nervatura mediana, oppure in prossimità del margine fogliare, lungo qualche nervatura secondaria, e restare ivi localizzate senza raggiungere proporzioni rilevanti.

In casi meno frequenti, infine, tali macchie possono assumere la forma di striscie strette ed allungate, e decorrere lungo i due lati delle nervature, generalmente secondarie, le quali appaiono così al centro di esse (Tav. I, fig. 6 : foglia in basso a sinistra).

c) Macchie rotondeggianti, che da piccolissime possono raggiungere grandezze diverse, isolate o confluenti, numerose e sparse

irregolarmente sulla lamina, anch'esse sempre assai marcate e a contorno netto (Tav. I, fig. 6 ; Tav. II, fig. 7).

Generalmente, al pari delle precedenti, sono di colore verde chiaro o giallastro ; talvolta però in mezzo a macchie del tipo esteso e del colore anzidetto si osservano aree rotondeggianti di colore più scuro, cioè verde normale (Tav. II, fig. 7).

d) Minutissime picchiettature, ossia macchie di tipo puntiforme, di colore verde chiaro, che a differenza delle precedenti sono poco marcate e a contorno sfumato (Tav. II, figg. 8-9), e insieme aree più estese, anch'esse verde chiaro, poco accentuate e con margini mal definiti oppure delimitate in tutto o in parte da nervature (Tav. IV, fig. A).

Questi sintomi più degli altri si rendono ben visibili per trasparenza o all'ombra.

Non sono state osservate alterazioni di rilievo su altre parti delle piante colpite. Casi di foglie con apice doppio, per biforcazione della nervatura centrale, o con nervature incrociantesi ad X, presenti sulle stesse, non sappiamo se possano essere riferiti alla medesima malattia.

In uno stadio più avanzato della malattia le maculature lineari diventano, in molti tratti, di colore bruno o rossastro, in seguito a necrosi dei tessuti, e anche in corrispondenza delle altre aree alterate la lamina gradualmente dissecca ; successivamente si producono screpolature e distacco di tessuti morti (Tavola II, fig. 10).

Nella primavera del corrente anno abbiamo notato sulle stesse piante gli stessi sintomi dello scorso anno. Essi erano presenti prevalentemente su foglie giovani, ossia situate all'apice dei germogli, mentre nell'estate scorsa li avevamo riscontrati soprattutto su foglie adulte. Molto probabilmente tale attenuazione o minore comparsa di essi sulle foglie prodottesi in estate è correlata con l'elevata temperatura.

In tutti i casi i sintomi sopra descritti sono presenti su un gran numero di foglie delle piante colpite. Fortunatamente però la malattia appare per ora localizzata a un piccolo focolaio di castagni, presumibilmente selvatici.

PROVE DI TRASMISSIONE DELLA MALATTIA.

L'analogia dei sintomi sopra descritti con quelli prodotti da virus sulle piante, e particolarmente sugli alberi da frutto, ci è sembrata molto evidente, per cui abbiamo cercato, nell'accingerci ad effettuare la diagnosi della malattia, di orientare le nostre ricerche in tale senso.

A fine estate abbiamo eseguito prove di inoculazione di essa mediante inserzione di tessuti (« chip-budding ») e di gemme di rametti di castagno malato, su alcuni giovani castagni della cv. Carrarese che non mostravano alcun sintomo patologico. Abbiamo inoculato altresì una pianta di castagno giapponese situata nel campo sperimentale della Stazione di Patologia Vegetale di Roma sulla quale non erano state mai notate, da diversi anni, affezioni di rilievo.

Della suddetta cv. Carrarese abbiamo provveduto a conservare le opportune piante di controllo mentre non abbiamo potuto disporre, come testimone, di alcun castagno giapponese.

Purtroppo, come del resto ci attendevamo, in nessun caso si è avuto attecchimento o saldatura di tessuti tra castagno malato e castagno sano.

Nell'aprile del corrente anno abbiamo perciò eseguito innesti « ad anello » o « a zufolo », sempre con nesti di piante malate, sugli stessi castagni di cui sopra, nonchè su piantine di castagno selvatico da seme, di aspetto normale, delle quali abbiamo pure serbato i necessari controlli.

Su questi ultimi gli innesti, sia « ad anello aperto » che « ad anello chiuso », sono stati eseguiti sul fusticino, che si è dovuto mozzare al pedale nel caso di innesti « ad anello chiuso ». Naturalmente abbiamo poi conservato almeno uno dei germogli prodottisi al disotto degli innesti, per potervi notare l'eventuale comparsa di sintomi di malattia, pur cercando di limitarne lo sviluppo con opportune spuntature ; ciò per evitare che i germogli medesimi togliessero tutto il vigore ai nesti.

Questa volta abbiamo ottenuto molti attecchimenti, o comunque saldature di tessuti, degli innesti effettuati.

Ai primi del giugno 1958 sui germogli di alcune piante di castagno Carrarese e di castagno selvatico inoculate, sulle quali si era avuto attecchimento o saldatura degli innesti, abbiamo osservato foglie con evidenti alterazioni. Più precisamente trat-

tavasi di maculature verde chiaro più o meno estese, a contorno non molto marcato, talvolta ad andamento perinervale oppure delimitate in parte da nervature (Tav. III, figg. 11-12).

Tali sintomi ci sono apparsi alquanto simili ad alcuni di quelli osservati sulle piante originalmente colpite (es. a quelli indicati nella Tav. IV, fig. A).

Peraltro, a parte l'assenza di alterazioni sulle piante testimoni, essi non ci sono sembrati riferibili alla così detta « variegatura virus-simile » o « variegazione non infettiva » (« non transmissible variegation ») caratteristica per molte specie fruttifere e dovuta con ogni probabilità a mutazione gemmaria.

Di quest'ultima alterazione ci è sembrato di identificare infatti una manifestazione su una sola pianta di castagno delle diverse centinaia esaminate alle falde dell'Amiata (Tav. III, fig. 13).

Su alcuni castagni della cv. Carrarese inoculati, in prossimità di alcuni innesti abbiamo altresì notato germogli con foglie che, oltre a presentare le maculature anzidette, apparivano assai deformate, ossia con le due metà della lamina fortemente asimmetriche, e talvolta con la punta divisa in due parti, per arresto di crescita della nervatura mediana.

Discussione dei risultati.

Quantunque non si sia ancora ottenuta una riproduzione completa, ossia di tutti i diversi sintomi della malattia, sulle piante inoculate, ci sembra che i primi risultati delle esperienze effettuate autorizzino a considerare l'alterazione medesima di natura virosica.

Già in base ai sintomi, tanto caratteristici ed evidenti, alla maggiore velocità di diffusione di molte macchie lungo le nervature, ecc., avevamo provveduto ad effettuare una prima segnalazione della malattia, ritenendola di probabile natura virosica, nel settembre 1957 ; ciò tramite il Prof. Sibilia, Direttore della Stazione di Patologia Vegetale, in occasione del VI° Congresso Internazionale per la lotta contro i Nemici delle Piante tenuto ad Amburgo.

Circa la denominazione della malattia la cosa ci sembra non molto facile. Taluni sintomi indurrebbero ad attribuire ad essa il nome di « mosaico » (« mosaic »), altri invece quello di « maculatura lineare » (« line pattern »), altri quello di « picchiettatura » (« flecking »), ecc. Poichè esiste una certa confusione nel campo delle denominazioni delle malattie da virus dei fruttiferi non sappiamo con esattezza, per ora, come pronunciarci (*).

Se il virus o i virus che la determinano appartengono a quei « complessi » producenti manifestazioni analoghe su altre specie di alberi da frutto non ci è dato sin qui sapere.

Nulla sappiamo inoltre circa l'origine della malattia, i suoi eventuali vettori, la sua influenza sull'accrescimento, sulla produzione, sulla longevità delle piante colpite, ecc. Ci proponiamo tuttavia di approfondire le indagini in merito.

Dobbiamo peraltro rilevare che non ci troviamo di fronte al primo caso di virosi del castagno. A quel che ci consta la prima malattia da virus di questa pianta è stata segnalata da Shôichi Shimada (3-4) nel 1954 nella zona di Ibaragi (Giappone) a non molta distanza da Tokio. Trattasi però di un'alterazione comple-

---

(*) In un nostro intervento in occasione dell'apertura del Primo Convegno sulle malattie da virus dei Fruttiferi e della Vite (Pavia, 7-8 Giugno 1958) abbiamo accennato a tale nostra difficoltà, ed abbiamo espresso il desiderio che venissero effettuati periodici incontri tra studiosi italiani di dette malattie per concordare, intanto tra di essi, un criterio unico da adottare in proposito.

Se si considera tuttavia la non lontana somiglianza esistente, ad es., tra i sintomi di una virosi del nocciolo segnalata da Scaramuzzi e Ciferri (2) nel 1956 in Puglia e da essi denominata « maculatura lineare », e quelli della malattia da noi studiata, si potrebbe essere indotti ad assegnare a quest'ultima la stessa denominazione di « maculatura lineare ». Anzi, mentre secondo i due AA. loc. cit. è presumibile ritenere che le sintomatologie fogliari della malattia del nocciolo siano tutte dovute ad uno stesso complesso virosico ad eccezione forse delle macchie a forma di anello, per le quali vi è tendenza ad attribuirle ad un complesso virosico a se stante, a noi è risultato, da prove sperimentali effettuate, che sintomi di macchie a forma di anello, anch'essi peraltro molto accentuati, riscontrati su albicocco nel modenese (1), non sono affatto da attribuirsi, nonostante le apparenze, al complesso virosico della « maculatura ad anello » (« ring spot »). Resta dunque assai verosimile il loro riferimento, almeno nel caso della malattia dell'albicocco, allo stesso complesso virosico della « maculatura lineare ».

tamente differente da quella del senese, come ci ha confermato il Prof. Hazime Yoshii, dell'Università di Kyushu (Fukuoka, Giappone), cui abbiamo avuto occasione di mostrare il materiale malato e che qui vivamente ringraziamo. Essa è denominata « giallume » (« yellows ») ed è caratterizzata principalmente da diminuzione di sviluppo delle piante, da riduzione della sezione delle foglie e da clorosi di queste ultime. La natura infettiva di essa è stata accertata mediante innesto di marze malate su soggetti sani. Anche per essa, inoltre, non si conosce sino ad ora alcun insetto vettore.

Ci auguriamo che la malattia da noi esaminata non abbia a diffondersi nella zona, ove potrebbe divenire di importanza economica dato il numero rilevante di castagni ivi esistenti.

Ci è sembrato intanto opportuno darne subito notizia perchè trattasi non solo della prima virosi del castagno riscontrata in Italia, ma anche di una malattia del castagno di cui non abbiamo trovato alcun riferimento nella letteratura fitopatologica straniera, e che pertanto risulterebbe nuova del mondo.

Riassunto. È descritta una malattia del castagno riscontrata in provincia di Siena.

Essa è caratterizzata da maculature lineari (« line patterns »), da macchie a forma di foglia di quercia (« oak-leaf ») o rotondeggianti o irregolari e da picchiettature (« flecking »). I suddetti sintomi di colore verde chiaro o giallastro, si manifestano tutti sulle foglie.

I primi risultati di prove di trasmissione mediante innesti effettuati su castagni sono apparsi positivi.

La malattia sembra essere del tutto nuova per il castagno.

Summary. A disease of chestnut found in the province of Siena is described.

Its characteristics are «line patterns », « oak-leaf » spots, roundish or irregular type of spots, and « flecking » symptons. All these sympotms, which are present on the leaves, are of green clear or yellowish colour.

The first results of graft experiments of the diseased scions on the healthy chestnut stocks appeared positive.

The disease seems to be new for the chestnut.

LAVORI CITATI

1) Gualaccini F., *Una virosi dell'Albicocco.* « Notiz. Mal. Piante », N. 47-48, 145-154, 1959.

2) Scaramuzzi G. e Ciferri R., *Una nuova virosi* : La « maculatura lineare » nel nocciolo. « Ann. Sperim. Agraria », N.S., XI, (6), LXI-LXXII, 1957.

3) Shôichi Shimada, Takeshi Kouda, *On the Chestnut Yellows.* « Ann. Phitopath. Soc. Japan », XIX, 95 (abst.), 1954 (in giapponese).

4) Shôichi Shimada, *Chestnut Yellows.* « Plant Protect. », IX, (2), 1956 (in giapponese).

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I

Figg. 1-2 — Maculature lineari su foglie di Castagno.

Fig. 3 — Sintomi di malattia su germogli di Castagno : macchie a contorno frastagliato, pressochè simmetrico rispetto alla nervatura mediana, e macchie delimitate, verso il centro della foglia, dalla nervatura mediana.

Fig. 4 — Foglie di Castagno con macchie terminanti a punta verso l'apice (foglia a sinistra) o verso il picciolo (foglia a destra).

Fig. 5 — Foglie di Castagno recanti macchie grandi, asimmetriche sulle due metà della lamina, e macchie piccole, simmetriche rispetto ad alcune nervature secondarie.

Fig. 6 — Foglie di Castagno con macchie di tipo perinervale, macchie rotondeggianti, macchie puntiformi e macchie irregolari.

Tavola II

Fig. 7 — Altre maculature rotondeggianti e puntiformi su foglie di Castagno. La foglia più alta presenta la punta doppia, con biforcazione della nervatura centrale.

Fig. 8 — Picchiettature ed aree decolorate su foglie di Castagno.

Fig. 9 — Minutissime maculature puntiformi, poco accentuate, su foglie di Castagno.

Fig. 10 — Necrosi di tessuti e screpolature della lamina su foglie di Castagno in stadio avanzato di malattia.

Tavola III

Fig. 11 — Prime alterazioni apparse su foglie di Castagno della cv. Carrarese in seguito a innesto di Castagno malato.

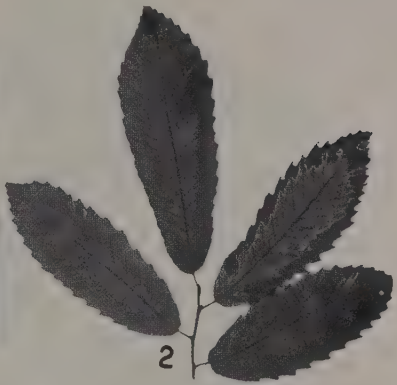
Fig. 12 — Alterazioni su foglie di castagno selvatico apparse dopo circa due mesi dall'innesto con Castagno malato.

Fig. 13 — Sintomi presumibilmente di « variegazione non infettiva » su foglie di Castagno.

Tavola IV

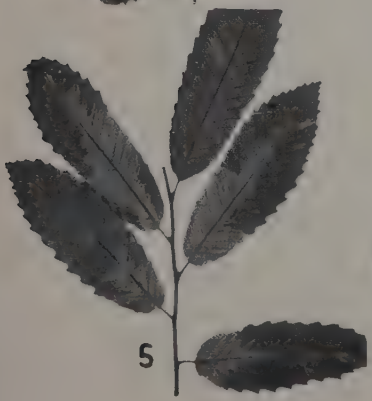
Fig. A — Aree decolorate, irregolari o delimitate da nervature, su foglie di Castagno.

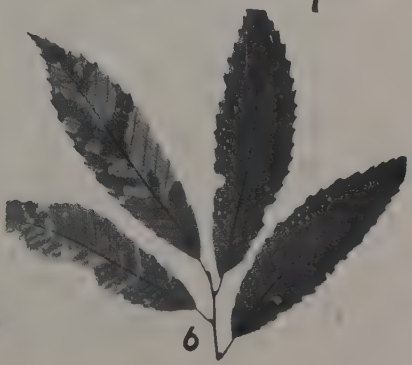
1


2

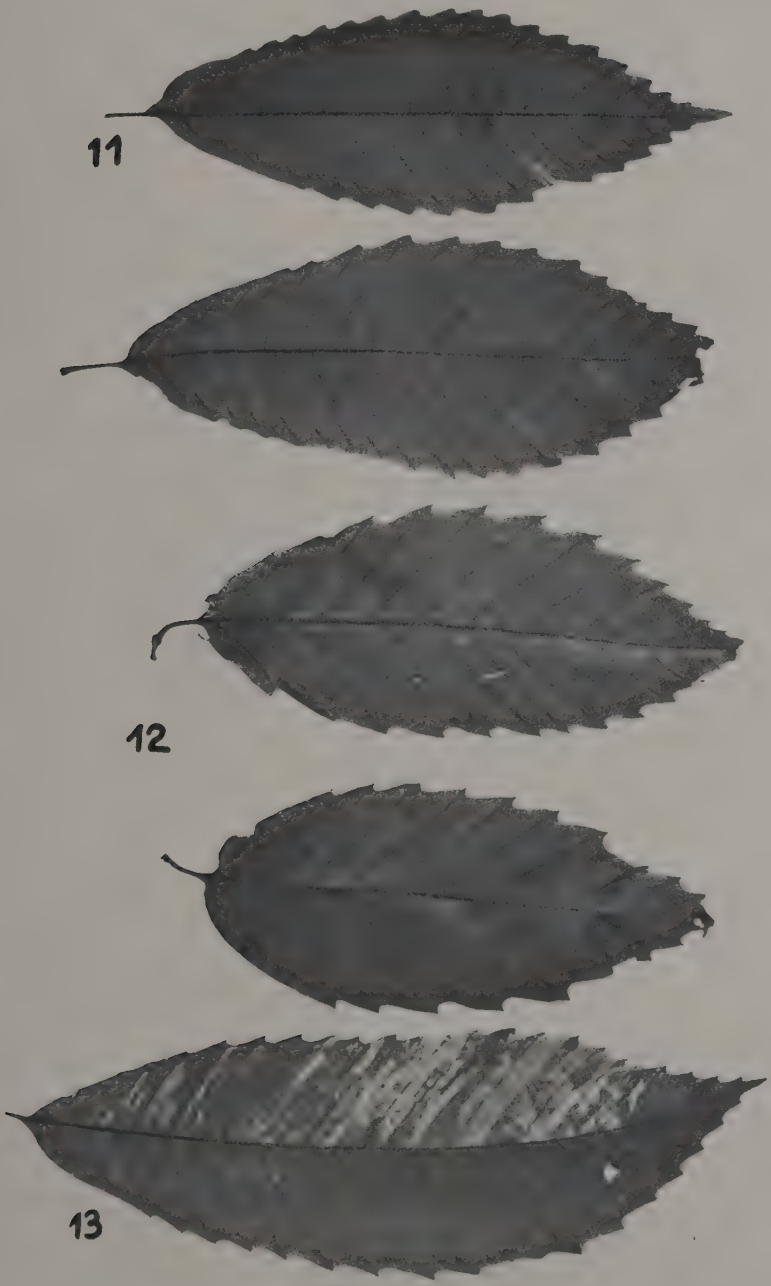
3

4


5


6

7
8
9
10


11
12
13

A

Carla Modugno Pettinari

ANOMALIE FOGLIARI CAUSATE DA FREDDO SU FOGLIE DI AGRUMI

Su gemme e foglie di agrumi, in particolare di limone rifiorente, colpite da freddi tardivi durante l'accrescimento, mi è accaduto di osservare ripetutamente alcune anomalie ed arricciamenti della lamina fogliare.

Le osservazioni effettuate per confermare l'origine e rilevare la natura di tali anomalie, sono riportate quì di seguito.

Le osservazioni sono state condotte su numerose piante adulte di limone che crescono in piena terra in giardini ed agrumeti principalmente lungo la riva sinistra del torrente Frigido, in provincia di Massa. Dirò subito che in questa zona, secondo quanto mi è stato possibile osservare fino ad oggi, non sono presenti casi di «arricciamento» di natura infettiva (Klotz e Fawcett 1948), nè mi è stato dato di riscontrare la presenza di altre tra le più temibili virosi degli agrumi presenti attualmente in Italia (Sibilia 1958).

Altre osservazioni sono state effettuate su numerose piante adulte di limone rifiorente coltivate in vaso a Castel Gandolfo (Roma), mantenute in serra durante il periodo invernale, e riportate in piena aria all'inizio della primavera. Anche su queste piante non erano presenti sintomi di malattie da virus.

Occasionalmente inoltre hanno costituito materiale di esame alcune piantine di agrumi provenienti da seme e coltivate in vaso ed una piantina di limone rifiorente, di circa 12 anni di età, che cresce in vaso su un terrazzo con esposizione a sud-est. Quest'ultimo gruppo di piante rimane all'aperto anche in pieno inverno.

Sono state inoltre usate, per compiere in via orientativa alcuni innesti, giovani piantine di limone e di arancio amaro, allevate in vaso e mantenute in serra.

Già da alcuni anni mi era accaduto di osservare che talvolta, in particolare su piante di limone rifiorente, si notavano in corrispondenza della parte basale di rametti sviluppatisi in primavera e spesso in accrescimento anche durante la tarda estate, foglie di

aspetto non normale. Queste osservazioni sono state effettuate in genere nella seconda metà del mese di agosto e ripetute nella prima quindicina di ottobre, negli ultimi tre anni per la zona di Massa, a primavera inoltrata ed alla fine del mese di settembre di questo ultimo anno per le piante osservate a Castel Gandolfo.

Ambedue i gruppi di piante mostravano anomalie fogliari molto simili, in genere in corrispondenza delle foglie situate alla base di rami giovani, cioè sulle prime foglie sviluppatesi all'inizio della ripresa vegetativa primaverile.

Per quanto riguarda le piante di limone rifiorente e pochi esemplari di altri *Citrus* osservati nella zona di Massa, dirò subito che dopo un anno dall'inizio delle osservazioni relative a questo tipico arricciamento, le piante mostravano un notevole stato di sofferenza, sia per la grave ondata di freddo verificatasi durante l'inverno, che aveva distrutto quasi tutte le foglie e molti rami, sia per il notevole numero di cocciniglie che avevano attaccato i pochi rametti ancora vivi. Si è ottenuta una buona ripresa vegetativa soltanto nella tarda primavera, in seguito ad una accurata potatura, con disinfezione delle ferite e ad una disinfestazione con un prodotto a base di esteri fosforici. Freddi tardivi accompagnati da vento, colpendo le giovani gemme che stavano schiudendosi e le foglioline in accrescimento hanno prodotto, sui rami più esposti di piante diverse, anomalie ed arricciamenti ben visibili al completo sviluppo delle foglie. Questi fenomeni invece non si sono verificati sulle foglie dei rami meno esposti e su quelle provenienti da successive fogliazioni estivo-autunnali. A questo proposito è opportuno osservare che i frutticini prodotti dopo la gelata non mostravano, in linea di massima, alcuna sintomatologia o anomalia degna di particolare attenzione.

Precedentemente avevo avuto occasione di esaminare due campioni, uno di limone, l'altro di pompelmo (*Citrus paradisi* Macf.), provenienti ambedue da un giardino privato dell'Isola d'Ischia. Mentre sul primo campione costituito da rametti, foglie e frutti erano visibili, oltre all'arricciamento, anche altri sintomi, quali una tipica mosaicatura delle foglie ed una bollosità ed asimmetria dei frutti, sul secondo campione erano ben visibili solamente i sintomi di un arricciamento che ricordava per molti aspetti quello già osservato su foglie di agrumi nella zona di Massa. Non erano stati inviati per l'esame frutti di pompelmo.

Sono stati effettuati su piantine di arancio amaro e di limone innesti con materiale proveniente dai due campioni precedente-

mente descritti, ma a due anni di distanza dalla data di innesto non è stato notato nessun sintomo di arricciamento.

Soltanto su piantine innestate con materiale proveniente dal campione di limone sono comparsi sintomi diversi dall'arricciamento, la cui descrizione esula dalla trattazione del presente argomento. Tutte le piantine in esperimento sono rimaste in serra durante le prove e non hanno quindi subìto notevoli sbalzi di temperatura durante il periodo di osservazione. Altre piantine di *Citrus* molto giovani, provenienti da seme, e sviluppatesi normalmente in vaso, mantenute precedentemente in serra e poi portate all'aperto hanno mostrato, dopo qualche tempo e dopo un periodo di freddo tardivo, il tipico arricciamento ed in molti casi necrosi dell'apice fogliare. Su un esemplare di limone rifiorente, in ottime condizioni di vegetazione, sono state notate foglie con arricciamento e tipiche anomalie, a primavera inoltrata. Le foglie suddette provenivano da gemme in via di sviluppo al sopraggiungere di un breve periodo di freddo, accompagnato da vento. Foglie, prodotte dallo stesso soggetto in un tempo seguente e subito dopo una breve stasi estiva, apparivano perfettamente normali. Anche i frutticini in via di sviluppo non mostravano particolari sintomatologie.

Altre piante di limone adulte situate a Castel Gandolfo, mantenute durante l'inverno in una serra con temperatura tale da consentire una vegetazioni ininterrotta, hanno risentito del cambiamento di ambiente, quando in primavera sono state riportate all'aperto, e dalle gemme in via di accrescimento hanno avuto origine foglie anormali o bollose ed arricciate. Queste piante presentavano inoltre sintomi di carenza di manganese ed uno stato di vegetazione precario, che è stato sanato somministrando opportune concimazioni minerali.

Anche sulle piante di limone rifiorente osservate periodicamente nella zona di Massa è stato possibile stabilire che la sintomatologia riscontrata sulle foglie prodotte a primavera, dopo abbassamenti sensibili di temperatura, avvenuti quando le piante erano già in ripresa vegetativa, è attribuibile, nei casi in esame, all'azione del freddo su gemme in via di sviluppo o su giovani foglie in accrescimento.

Generalmente vengono colpite le gemme più esposte e con maggiore intensità quelle in via di sviluppo. Si formano così foglie che ad un esame macroscopico presentano margini lobati o frastagliati in modo anormale, in seguito a necrosi di parti del

lembo. Queste deformazioni sono più frequenti sulle foglioline più esterne (Fig. 1). Su foglioline già espanse ma non ancora adulte si può osservare talvolta una suberosi lungo le nervature, visibile sulla pagina superiore della foglia. L'arricciamento colpisce con frequenza le foglioline più interne, in via di evolu-

Fig. 1. — Anomalie conseguenti a danni da freddo su foglie di limone e di arancio amaro.

zione, sulle quali quasi normalmente viene a mancare, in seguito a necrosi, la parte apicale (Fig. 2). Talvolta questa zona viene distrutta insieme alla porzione centrale sottostante. Si formano allora foglie con aspetto simile a quelle riprodotte dalla Fig. 2. Il freddo agisce inoltre sui giovani tessuti in accrescimento deter-

minando squilibri che si manifestano principalmente con arricciamento delle parti restanti della lamina. Di solito non si notano fatti clorotici, o anomalie nel colore complessivo della lamina, mentre abbastanza spesso, su parti di foglia decolorate in alcool, si osservano, in corrispondenza delle zone che hanno subito un

Fig. 2. — Foglie nelle quali è venuta a mancare la porzione apicale.

processo necrotico, residui di tessuti morti, imbruniti, o brevi tratti di zona perimetrale contornati da sughero. Abitualmente, se il freddo sopraggiunto non è grave, possono essere visibili macroscopicamente prima i danni sulle gemme e poi sulle foglie in accrescimento, senza per altro che sui rametti si rendano manifesti anche lievi danni da freddo, nelle diverse forme.

Ad un esame microscopico accurato si notano talvolta su sezioni di rametti sottostanti le gemme colpite caratteristici processi da freddo, soprattutto in corrispondenza della zona del cambio.

Per il generale anticipo nella ripresa vegetativa primaverile tipica delle varietà di limone rifiorenti, oltre che per la minore resistenza al freddo di tutte le varietà coltivate di *C. limonum* in genere, le piante di limone risultano in ogni caso più colpite dall'« arricciamento » da freddo e maggiormente danneggiate non solo alle gemme ed alle foglie, ma anche in corrispondenza dei rametti, anche per brevi periodi di freddo non troppo intenso, in confronto con altre specie di *Citrus*. L'arancio dolce (*C. sinensis* Gall.), secondo quanto ho potuto osservare, sopporta senza danno, anche se già in ripresa vegetativa, brevi e non troppo rapidi abbassamenti di temperatura che risultano invece dannosi al limone. Anche il chinotto (*C. myrtifolia* Raf.), il mandarino (*C. deliciosa* Ten.) ed in particolare l'arancio amaro (*C. bigaradia* Duham) sopportano meglio del limone i freddi tardivi, almeno per quanto riguarda le rispettive varietà coltivate in provincia di Massa. In seguito a forti e rapidi abbassamenti di temperatura ho potuto osservare anche su foglie di arancio e di arancio amaro danni da freddo molto simili a quelli riscontrati su foglie di limone.

All'osservazione microscopica le parti di lembo danneggiate dal freddo mostrano interessanti caratteristiche anatomiche.

Si notano infatti le reazioni dei tessuti circostanti ancora vitali che dànno origine a processi iperplastici e talvolta soltanto ad ipertrofie, dopo aver, in alcuni casi, prodotto al margine della zona colpita una o più serie di cellule a parete suberosa. Si hanno praticamente processi di cicatrizzazione molto simili a quelli che si formano in seguito a ferite o a traumi (Sibilia 1949).

Come è noto le osservazioni e gli scritti relativi a danni da freddo sono numerosi. Ricorderò soltanto che in Italia Carrante (1940) ha pubblicato i risultati di rilievi effettuati su piante di agrumi colpite dal gelo, con particolare riguardo alle modificazioni anatomiche riscontrate nel legno. Studi sull'anatomia patologica conseguente a danni da freddi tardivi sono stati pubblicati negli anni passati e tra questi ricordo lo studio di Biraghi (1930). Le osservazioni e gli studi pubblicati sulla anatomia patologica di foglie colpite da freddi tardivi in Italia, non riguardano in modo particolare le anomalie riscontrate su foglie di *Citrus*. Interessanti studi sono invece stati pubblicati sull'azione del freddo su foglie di pesco (Gigante 1940, 1950, 1953), su fo-

glie di vite (Amici 1950), su foglie di cavolfiore (Casarini 1953). Ricordo inoltre che sull'anatomia patologica da freddo sulle foglie esistono pregevoli lavori di AA. tedeschi che trattano dettagliatamente l'argomento. Per le indicazioni bibliografiche relative rimando principalmente ai lavori già citati di Gigante.

L'esame anatomico di tessuti fogliari lesi e di tessuti dove il danno da freddo è stato arginato, mostra anche su sezioni di foglie di agrumi interessanti caratteristiche.

In sezioni trasversali di foglie colpite dal freddo quando si trovavano nei primi stadi di accrescimento, si notano a distanza di alcuni giorni dal trauma ed a partire dalla parte esterna della sezione tessuti necrosati, principalmente in corrispondenza della zona marginale e della pagina inferiore. La pagina superiore e

Fig. 3. — Sezione trasversale di foglia colpita da freddo colorata con Ematossilina Delafield e Safranina. Verso l'alto la pagina inferiore.

cioè l'epidermide ed il palizzata mostrano una maggiore resistenza ai traumi da freddo in confronto con la zona marginale e l'epidermide inferiore e tessuti sottostanti. In corrispondenza di questi ultimi si notano spesso, a partire dalla parte esterna, elementi necrotici sotto i quali si vanno formando, in corrispondenza delle pareti delle cellule vive sottostanti, depositi di sughero che si colorano distintamente con i coloranti specifici.

Spesso con l'andar del tempo anche lo strato di cellule suberificate cade, e rimangono verso l'esterno tessuti di neoformazione, che hanno abitualmente origine dai tessuti meno differen-

Fig. 4. — Porzione di sezione trasversale in corrispondenza della pagina inferiore della foglia, colorata con Sudan III.

ziati della lamina cioè dai parenchimi, ma talvolta anche dal tessuto lacunoso. Quasi sempre la formazione di nuovi tessuti è anormale. Si hanno processi ipertrofici ed iperplastici (Figg. 3, 4) che in corrispondenza dei margini danno origine ad una serie contigua di creste le quali possono ripiegarsi sul tessuto fogliare già esistente, senza per altro saldarsi col medesimo.

In zone immediatamente sottostanti ad aree necrotiche superficiali o profonde, si ha spesso una formazione di cellule appiattite che ricordano la struttura anatomica di un meristema e che differenziano verso l'esterno cellule a parte suberificata, mentre verso l'interno si ha una anormale produzione di elementi paren-

chimatici, spesso anche ipertrofici, che inseguito alla caduta degli elementi a parete suberificata ed alla scomparsa del meristema, diventano le cellule superficiali talvolta notevolmente allungate. La parte apicale di questi elementi cellulari non mostra ispessimento della parete e pur confinando con l'esterno non ricorda nella forma la struttura delle cellule epidermiche, ma sporge con una caratteristica convessità, per cui ad una osservazione microscopica il profilo esterno del tessuto di neoformazione appare nell'insieme costituito da tante superfici cellulari convesse particolarmente prominenti e affiancate.

Il palizzata abitualmente non dà origine a nuovi tessuti mentre reagisce con una evidente suberificazione degli elementi sani circostanti alle zone colpite gravemente dal freddo, in caso d danni particolarmente gravi.

Non mi è mai accaduto, durante le osservazioni effettuate, di riscontrare evidenti omeoplasie crestiformi.

Spesso la necrosi da freddo può interessare le nervature, ed in particolare la mediana, in corrispondenza della zona apicale. In tal caso si nota la presenza di gomma in corrispondenza dei vasi, nel tratto sottostante la parte colpita, suberificazione delle membrane cellulari dei tessuti circostanti, ed in un secondo tempo la formazione di iperplasie che hanno origine dalla zona marginale di tessuti sani della pagina inferiore e si ripiegano verso la pagina superiore, con la formazione di una specie di « callo » da ferita.

Riassunto. Nella presente nota sono riportate alcune osservazioni relative ai danni causati dai freddi tardivi alle gemme ed alle foglie di *Citrus* sp. con particolare riguardo a limone. Le osservazioni sono state effettuate in agrumenti della zona di Massa e su piantine in vaso in provincia di Roma. Si descrive la struttura macroscopica e microscopica delle anomalie fogliari riscontrate.

Summary. In the present work some observations there are reported in relation of damages caused from late colds on citrus- buds at its leaves with special regards of lemon.

The observations have been done in Citrus orchards in the country of Massa and on plants growing up in pot near Rome. The macroscopic and microscopic structure of the leaves anomalies observed are described.

BIBLIOGRAFIA

Amici fabbricatore J., *Azione del freddo su foglie di vite.* « Ann. Sper. Agr. », IV, 4, 667-673, 1950.

Biraghi A., *Anomalie anatomiche di tralci di vite attribuibili all'azione di freddi tardivi.* « Boll. Staz. Pat. veg. », X, 329-353, 1930.

Carrante V., *La gelata degli aranceti nel* 1940. « Boll. Staz. Sper. Fruttic. e Agrumic. Acireale », XVIII, 74, 1-24, 1940.

Casarini B., *Effetti del freddo invernale sulle foglie di cavolfiore* « Riv. Ortofruttic. Ital. » , XXXVII, 475-477, 1953.

Gigante R., *Una laciniatura delle foglie di pesco causata dal freddo.* « Boll. Staz. Pat. veg. », XX, 125-136, 1940.

Id., *Modificazioni anatomiche di foglie di pesco colpite dal freddo.* « Ann. Sper. Agr. », IV, 4, 675-691, 1950.

Id., *L'albicatura nervale delle foglie di pesco.* « Boll. Staz. Pat. veg. », XI, 125-131, 1953.

Klotz L.J., Fawcett H.S., *Color Handbook of Citrus diseases.* 2 Ediz., 67, Univ. California, Berkley, Los Angeles 1948.

Sibilia C., *Malattie delle piante.* Pagg. 230, R.E.D.A., Roma 1949.

Id., *Una nuova minaccia per gli agrumenti.* « Agricoltura », VII, 8, 38-43, 1958.

Mario Rosa

SPERIMENTAZIONE DI ALCUNI PRODOTTI PER LA LOTTA CHIMICA CONTRO I FUNGHI FITOPATOGENI VIVENTI NEL TERRENO

Da qualche anno, nel tentativo di rendere tecnicamente ed economicamente più possibile una lotta chimica contro i patogeni viventi nel terreno, si va facendo strada fra i Ricercatori una nuova concezione di lotta. Ai ben noti materiali volatili (fumiganti), altamente fitotossici, ad azione eradicante, e che lasciano il terreno più o meno parzialmente sterilizzato, si cerca di sostituire altri preparati dotati di minore o nessuna fitotossicità, ad azione fungistatica più che fungitossica, e che raggiungano lo scopo di proteggere le radici delle piante vegetanti dalla invasione dei patogeni.

Prodotti con tali caratteristiche, qualora si riuscisse a metterli a punto, potrebbero avviare a soluzione tutti quei gravi problemi di lotta connessi con le malattie delle piantine nei semenzai e nei piantonai, con i diversi marciumi radicali delle colture arboree e con le malattie da tracheomicosi.

Alla luce di tali tentativi vanno segnalati alcuni prodotti che, specialmente negli Stati Uniti d'America, hanno attratto l'interesse degli Studiosi.

Il preparato Stauffer N-521 o Crag 974 o, secondo la ultima denominazione, Crag Mylone, 85 W (85% di 3,5-dimetiltetraidro-1,3,5-2H-tiadiazina-2-tione) fu preso in considerazione da Kendrick e Middleton (1954) i quali trovarono che è uno dei più efficaci composti contro i patogeni del terreno. Precedentemente, quando il prodotto era ancora in fase di studio, era stato sperimentato presso questa Stazione (Rosa, 1953); ma la troppo scarsa disponibilità del prodotto stesso impedì che da prove effettuate su terreno molto infetto potessero sortire indicazioni utili.

Il preparato Stauffer N-869 o, più recentemente, Vapam (42,5% di N-metil-ditiocarbamato di sodio) sembra essere un prodotto di decomposizione del Crag Mylone; è solubile in acqua,

Fig. 1. — Aspetto della vegetazione nelle parcelle : 1) Vapam, 4) cryptonol, 9) Testimone, 2) Vapam + Alcool allilico, 7) Bedrench.

ma nel terreno si trasformerebbe subito in metil-isotiocianato ed in altri composti; soprattutto al metil-isotiocianato, che è volatile e solo leggermente solubile in acqua, sarebbe dovuta l'azione antimicotica del Vapam.

Zentmyer (1955) ha trovato che su 47 composti saggiati in prove di laboratorio e di campagna il Vapam ed il Crag Mylone, a 5 p.p.m., conseguirono i migliori risultati contro *Phytophthora cinnamomi*; in particolare il Vapam fu attivo, a 50 p.p.m., anche contro *Verticillium albo-atrum*. Gli stessi due prodotti risultarono efficaci in trattamenti al terreno contro *Sclerotinia gladioli* (Magie, 1956) ed il Crag Mylone, in soluzione acquosa allo 0,02% si comportò ottimamente come disinfettante dei cormi di Gladiolo contro *Fusarium oxysporum* f. *gladioli* (Magie, 1954).

Dei due composti il Vapam risulta più ampiamente sperimentato. Così nella lotta contro l'avvizzimento dei Gladioli da *Fusarium oxysporum* f. *gladioli* Jefferson e Coll. (1956) ottennero significative riduzioni di infezione con Vapam distribuito su terreno fortemente infetto. Un avvizzimento della Patata, attribuito principalmente a *Verticillium albo-atrum*, sembra essere stato soddisfacentemente contenuto con iniezioni di Vapam al terreno praticate 10 giorni prima della semina (Young, 1956); il trattamento, secondo i risultati di successive ricerche, sarebbe stato efficace nelle proporzioni di Kg. 150-200 di Vapam per ettaro ed avrebbe presentato un utile effetto residuale anche durante l'anno successivo (Young e Tolmsoff, 1958). Il prodotto inoltre controllerebbe validamente *Thielaviopsis basicola* nel marciume delle piantine di Tabacco (Lautz, 1957), mentre incoraggianti sarebbero i risultati contro *Phytophthora* sp. degli Agrumi (Baines, 1957) in terreni fortemente infetti e destinati a nuovi impianti di *Citrus* sp. Molto interessanti, specialmente ai fini di una possibile lotta chimica contro i marciumi radicali dei fruttiferi, sembrano le prove condotte da Erspamer e Zentmyer (1956) sul marciume da *Phytophthora cinnamomi* di piante di Avocado (*Persea* sp.): il Vapam, fino alla concentrazione di 100 p.p.m., non risultò fitotossico per le radici e ridusse apprezzabilmente la infezione.

In Italia il Vapam è stato sperimentato da Ciccarone (1957) nella lotta contro le tracheomicosi del Pomodoro e successivamente adoperato da Ciferri (1957) in prove di disinfezione del terreno contro *Fusarium* sp. e *Botrytis* sp. del Gladiolo: tali prove hanno accertato una «reale efficacia protettiva» del pro-

dotto che si esplica ad una dose minima compresa tra 240 e 480 Kg/ha. Vanno infine ricordati i buoni risultati riportati da Garofalo (1957) in estese prove di sterilizzazione parziale di terreno destinato a colture di Melanzana e di Peperone.

Purtuttavia la efficacia del Vapam, dimostratosi attivo contro così larga gamma di patogeni del suolo, sembra essere troppo spesso condizionata da fattori relativi alla natura del terreno, ai metodi di applicazione ed alle condizioni ambientali sotto le quali si attuano tali metodi.

Molto interesse ha richiamato anche l'Alcool allilico da quando Overman e Burgis (1956) trovarono che il composto, di solito adoperato come erbicida, mostrava spiccate attitudini nella lotta contro le malattie dei semenzai. Tali attitudini, più che ad una azione fungitossica diretta, sarebbero dovute ad un'azione indiretta di natura biologica che l'Alcool allilico esplicherebbe verso i patogeni del terreno ; tant'è vero che il composto, a differenza del Vapam e del Crag Mylone, non dimostra alcuna attività nematocida. Ed in relazione appunto alla sua bassa tossicità, semina o trapianto possono essere effettuati anche dopo sole 24 ore che il terreno è stato trattato.

Gli stessi Autori (1957), allo scopo di conferire all'Alcool allilico anche l'azione nematocida, istituirono prove nelle quali il composto fu somministrato al terreno da solo, in miscela con il Nemagon e con lo Shell-DD e quindi confrontato, in relazione all'effetto polivalente, con il Vapam e con il Crag Mylone ; i risultati fecero concludere che l'aggiunta di Nemagon o di Shell-DD conferisce all'Alcool allilico quel potere nematocida che ne può così completare la polivalenza di azione.

Seguendo tale criterio, negli Stati Uniti d'America è stato sollecitamente posto in commercio un formulato chiamato Bedrench e contenente l'81% di Alcool allilico e l'11,5% di bromuro di etilene ad esclusiva azione nematocida.

Durante la inoltrata primavera del 1958 questa Stazione potè finalmente disporre di modesti quantitativi di Bedrench, di Crag Mylone, di Alcool allilico tecnico e di Vapam ; si decise così di istituire con tali prodotti una sperimentazione su semenzai di Tabacco.

Materiali e metodi

A mezzo di paletti di legno alti cm. 20 e collegati nella parte superiore da filo di ferro, furono delimitati tre blocchi di 9 par-

celle di 1 metro quadrato. Su ogni blocco, per isolare ogni parcella dalle due adiacenti, furono posti in tutti i lati ed a cavallo del filo di ferro fogli di materiale plastico larghi cm. 60. In tal modo ogni blocco risultò costituito da una fila di 9 parcelle adiacenti, ma perfettamente isolate le une dalle altre (Fig. 1).

Nell'interno di ogni parcella, sopra il terreno preventivamente drenato, fu posto uno strato di terriccio di cm. 15. Tale terriccio era stato prelevato dalla superficie di alcuni semenzai di Tabacco e di Pomodoro le cui piantine, a causa di gravi infezioni da *Pythium* sp., *Fusarium* sp. e *Rhizoctonia* sp., erano risultate inutilizzabili nella quasi totalità.

Considerata l'epoca in cui si potè dare inizio alla prova, metà di Giugno, non si ritenne necessaria la costituzione di un letto caldo e perciò, al di sotto dello strato di terriccio infetto, non si pose il letame.

I tre blocchi di 9 parcelle, affiancati e divisi da uno stradello largo cm. 30, formavano nell'insieme un rettangolo di m. 4,5 × 9,5 ; il perimetro di tale rettangolo era costituito, per un lato più lungo e per i due più corti adiacenti, da un muro in mattoni alto m. 1,70, mentre il rimanente lato più lungo, esposto a mezzogiorno, era delimitato da una rete metallica della stessa altezza. Tutto il semenzaio era coperto da stuoie mobili di cannuccia.

Disponendoli a caso in ogni blocco il 21 Giugno furono operati i seguenti 5 trattamenti al terreno :

Parcelle N. 1 — *Vapam* (42,5% di N-metil-ditiocarbamato di sodio), in soluzione acquosa all'1% — litri 10 di soluzione per metro quadrato ;

» » 2 — *Vapam* + *Alcool allilico* (50% + 50%), in soluzione acquosa all'1% — litri 10 di soluzione per metro quadrato ;

» » 3 — *Crag Mylone*, 85*W* (85% di 3,5-dimetiltetraidro-1, 3, 5-2H--tiadiazina-2-tione), in sospensione acquosa allo 0,4% — litri 10 di sospensione per metro quadrato ;

» » 7 — *Bedrench* (81% di Alcool allilico + 11,5% di bromuro di etilene), in emulsione acquosa all'1,5% — litri 5 di emulsione per metro quadrato ;

» » 9 — *Testimoni*, litri 10 di acqua per metro quadrato.

L'aspersione delle varie soluzioni fu eseguita con comuni innaffiatoi, mentre il terreno, durante l'operazione, veniva leggermente rimosso con un rastrello onde favorire la penetrazione delle soluzioni stesse. La temperatura del terreno era di 15°C. e la sua umidità poteva considerarsi media.

Dopo i trattamenti non si adottò nessuna copertura; solamente le stuoie furono tenute distese durante il giorno. Nè il terreno fu ulteriormente lavorato.

Con le stesse modalità il 30 Giugno fu eseguito il seguente trattamento:

Parcelle N. 4 — *Cryptonol* (98% di Solfato di ossichinolina), in soluzione acquosa allo 0,01% — litri 10 di soluzione per metro quadrato.

Ed il 5 Luglio infine si completarono i trattamenti delle parcelle rimaste:

Parcelle N. 5 — *WL*-1391 (composizione ignota), in sospensione acquosa allo 0,3% — litri 1 di sospensione per metro quadrato;

» » 6 — *Orthocide*-50 (50% di N-triclorometiltiotetraidroftalimide), in sospensione acquosa allo 0,3% — litri 1 di sospensione per metro quadrato;

» » 8 — *Dithex* (65% di etilen-bis-ditiocarbamato di zinco), in sospensione acquosa allo 0,3% — litri 1 di sospensione per metro quadrato.

Durante il giorno successivo, 6 Luglio, in tutte le parcelle fu seminato Tabacco cv. « Xanthi Yakà »,; il seme, preventivamente disinfettato con Phygon XL allo 0,25%, fu sparso in ragione di gr. 1,5 per parcella e per poterlo uniformemente distribuire fu mescolato con sabbia grossa sterile nella proporzione di 1,5 : 100.

Successivamente, durante il corso della vegetazione, non furono eseguite concimazioni, nè trattamenti anticrittogamici o insetticidi. Le parcelle furono adacquate ogni giorno piuttosto abbondantemente e tenute poco areate fino a quando le piantine, raggiunta l'altezza media di cm. 6-7, mostrarono attacchi di *Pythium* sp.; subito dopo le adacquature furono ristrette al minimo indispensabile, in relazione alle esigenze della vegetazione, alla temperatura ed alla areazione che fu mantenuta sempre intensissima. Non furono eseguiti diradamenti.

Risultati

Le osservazioni ed i conteggi furono effettuati al centro di ogni parcella, precisamente sulle piantine comprese su una superficie di cm^2 625 delimitata da un telaino di legno a forma quadrata e misurante nella luce interna cm. 25 di lato.

Nelle parcelle dei trattamenti 1, 2, 3 e 7, durante i 15 giorni che intercorsero dall'applicazione dei trattamenti stessi alla semina, non si svilupparono erbe infestanti, mentre su quelle testimoni e sulle altre trattate successivamente si registrò considerevole presenza delle seguenti specie: *Urtica urens* L., *Lamium purpureum* L., *Stellaria media* Cyr., *Oxalis stricta* L.; tali infestanti furono estirpate ed eliminate al momento della semina.

Attacchi di *Pythium* sp. si verificarono almeno manifestamente quando le piantine, come si è detto, ebbero raggiunta l'altezza di cm. 6-7; i risultati dei conteggi furono quelli riportati nella Tabella I. Le piantine malate, ancora erette o già distese sul terreno, furono singolarmente prese con una pinza da dissezione ed estirpate, mentre si evitó di toccare quelle sane che per questa ragione non furono contate; ciò naturalmente impedì di calcolare le percentuali di piantine infette da *Pythium* sp.

Tabella I

Trattamenti	Blocco I	Blocco II	Blocco III	Medie
1 — Vapam	—	—	—	—
2 — Vapam + Alcool allilico.	—	—	—	—
3 — Crag Mylone.	—	—	—	—
4 — Cryptonol	24	27	4	18
5 — WL-1391	21	19	65	35
6 — Orthocide-50.	17	18	2	12
7 — Bedrench	—	—	—	—
8 — Dithex	5	25	66	32
9 — Testimoni	47	43	25	38

Al momento in cui le piantine ebbero raggiunta l'altezza media adatta per il trapianto, in ogni parcella e sempre in corrispondenza della stessa superficie centrale di cm^2 625, si estirparono tutte le piantine e, in relazione alla loro altezza misurata dal colletto alla foglia apicale più alta, si divisero nei seguenti tre gruppi:

Gruppo A — piantine alte da cm. 20 in su;
» B — » » da cm. 11 a cm. 19;
» C — » » da cm. 10 in giù.

Si ritennero idonee al trapianto le piantine del Gruppo B ed in parte anche quelle del Gruppo A. I risultati così ottenuti,

espressi come medie per parcella e per trattamento, sono riportati nella Tabella II.

Tabella II

Numero ed altezza delle piantine
(Medie per parcella)

Trattamenti	Numero totale in cm² 625 di superfice	Gruppo A (%)	Gruppo B (%)	Gruppo C (%)
1 — Vapam	69	40	37	23
2 — Vapam + Alcool allilico.	73	44	26	30
3 — Crag Mylone.	85	22	33	45
4 — Cryptonol	53	15	33	52
5 — WL-1391	36	13	36	51
6 — Orthocide-50.	59	6	27	67
7 — Bedrench	104	32	34	34
8 — Dithex	24	4	31	65
9 — Testimoni	47	6	28	66

Insieme alle piantine si raccolsero anche le erbe infestanti, la cui distribuzione nei diversi trattamenti risultava essere quella sintetizzata nella Tabella III.

Tabella III

Infestanti	Trattamenti								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Capsella Bursa-pastoris L.				+	+	+		+	+
Euphorbia Peplus L.					+	+		+	+
Lamium purpureum L.					+	+		+	+
Malva sp.				+	+	+		+	+
Oxalis stricta L.				+	+	+		+	+
Rumex crispus L.						+		+	+
Senecio vulgaris L.					+	+		+	+
Stellaria media Cyr.				+	+	+		+	+
Urtica urens L.				+	+	+		+	+

Tra le stesse piantine, sempre per ogni parcella, si scelsero e si contarono quelle che presentavano l'apparato radicale o il colletto alterati e che macroscopicamente si potevano ritenere infette da *Fusarium* sp. e da *Rhizoctonia* sp. I dati ottenuti da tale conteggio, espressi in percentuali di piantine infette, sono riportati statisticamente elaborati nella Tabella IV.

Tabella IV

Percentuali di piantine infette
(Medie per parcella)

	Medie	Differenze fra le medie	Differenze tra test. e medie	Limite di significatività P = 0,05	Limite di significatività P = 0,01
9 — Testimoni	78,53				
		8,63			
6 — Orthocide-50	69,90		8,63	17,47	23,96
		2,47			
8 — Dithex	67,43		11,10		
		5,87			
4 — Cryptonol	61,56		16,97		
		5,10			
5 — WL-1391	56,46		22,07*		
		15,83			
1 — Vapam	40,63		37,90**		
		3,80			
3 — Crag Mylone	36,83		41,70**		
		2,40			
7 — Bedrench	34,43		44,10**		
		1,47			
2 — Vapam + Alcool allilico	32,96		45,57**		

* Significativo.
** Altamente significativo.

Per ogni trattamento si presero tutte le piantine infette delle tre parcelle, le stesse che erano servite per il conteggio delle infezioni, si lavarono e si lasciarono asciugare. Dall'apparato radicale di ogni piantina si prelevarono due piccoli frammenti da altrettante radichette scelte a caso e si seminarono in Agar-Czapek Dox ; il prelievo dei frammenti fu sempre eseguito su due radichette infette, a cavallo del limite tra la parte alterata e quella sana.

Tabella V

	Numero semine	Batteri	Numero delle colonie *Fusarium*	Numero delle colonie *Rhizoctonia*	Percent. frequenza *Fusarium*	Percent. frequenza *Rhizoctonia*
1 — Vapam	172	22	76	102	50,6	68
2 — Vapam + Alcool allilico	150	16	86	68	64,1	50,7
3 — Crag Mylone	192	26	130	92	78,3	55,4
4 — Cryptonol	196	14	86	114	47,2	62,6
5 — WL-1391	136	18	76	66	64,4	55,9
6 — Orthocide-50	254	32	146	86	65,7	38,7
7 — Bedrench	226	22	92	162	45,1	79,4
8 — Dithex	100	10	64	52	71,1	57,7
9 — Testimoni	222	30	132	120	68,7	62,5

Quando le colonie furono sviluppate, non si tenne conto delle semine che avevano dato origine esclusivamente a colonie

di batteri o di funghi banali e si contarono invece quelle che avevano restituito *Fusarium* sp. e *Rhizoctonia* sp. La frequenza della comparsa di queste due specie nel numero totale delle semine valide per il conteggio fu espressa in percentuali (Tab. V).

Discussione

Le alte temperature verificatesi durante la terza decade di Luglio, la prima e la seconda di Agosto favorirono un rapido accrescimento delle piantine, ma non contribuirono a realizzare le condizioni ottimali per l'insorgere delle tipiche infezioni di semenzaio.

Infatti, malgrado si mantenessero le parcelle costantemente umide, le infezioni di *Pythium* sp. si manifestarono solo nella terza decade di Agosto, ed in una forma che non fu ritenuta eccessivamente severa. Purtuttavia fu possibile accertare un dato di fatto di un certo interesse : le parcelle trattate con Vapam, con Vapam + Alcool allilico, con Crag Mylone e con Bedrench mostrarono l'assenza assoluta di infezioni di *Pythium* sp. Queste stesse parcelle portarono successivamente una vegetazione più rigogliosa, con piantine più sviluppate e più robuste, talchè la differenza con gli altri trattamenti appariva di una evidenza immediata (Fig. 1).

Alla fine di Settembre, quando il semenzaio era pronto per un ipotetico trapianto, l'analisi dell'altezza e della consistenza delle piantine (Tab. II) pose in evidenza che le parcelle trattate con i suddetti quattro prodotti fornirono il maggior numero di piantine idonee al trapianto. Questi risultati, di evidente importanza agronomica, acquistano maggiore rilievo se si considera che nelle parcelle testimoni ed in quelle trattate con gli altri prodotti, attraverso la eliminazione delle piantine infette da *Pythium* sp. avvenuta 30 giorni prima, si era operato in pratica un diradamento che si sarebbe dovuto risolvere a favore della taglia e della consistenza delle piantine rimaste. Queste invece si presentavano nella quasi totalità poco sviluppate, certamente non idonee al trapianto, e ciò era da mettere in relazione al maggiore e più diffuso parassitismo stabilito nelle loro radici da *Fusarium* sp. e *Rhizoctonia* sp.

Le infezioni di queste due specie di miceti furono per contro considerevolmente abbassate nelle parcelle trattate con Vapam + Alcool allilico, con Bedrench, con Crag Mylone e con Vapam ; i

quattro trattamenti, come si può osservare nella Tabella IV, ebbero un comportamento significativamente superiore a quello degli altri quattro. Pur non apparendo tra di essi una significativa differenza di azione, vanno peraltro notati i migliori risultati conseguiti dai formulati contenenti Alcool allilico i quali, oltre a determinare le minori percentuali di infezione, indussero nelle parcelle una migliore vegetazione, costituita da piantine più robuste e dotate di migliore apparato radicale. Tutto ciò potrebbe confermare le interessanti osservazioni di Overman e Burgis (1956) relative agli ottimi risultati ottenuti con l'Alcool allilico nella lotta contro le malattie dei semenzai. Gli stessi Autori trovarono che questo composto, più che agire direttamente sui funghi fitopatogeni, esplica piuttosto un'azione biologica per la quale favorisce nel terreno un aumento delle popolazioni di *Trichoderma* sp. che, com'è noto, è un valido antagonista di molti patogeni, non esclusi quelli che determinano la morìa delle piantine. Un effetto del tutto identico del resto era stato trovato da Bliss (1951) per l'azione del Solfuro di carbonio contro i marciumi radicali da *Armillaria* sp.

Partendo da tali presupposti e tenendo presente che la durata dell'azione biologica dell'Alcool allilico sarebbe protratta per oltre 8 settimane, si decise di unirlo in miscela al Vapam (trattamento n. 2); si pensava che l'accostamento dei due prodotti potesse conferire all'Alcool allilico una più energica azione iniziale, ed al Vapam una più lunga azione residua, con la determinazione perciò di un effetto nel complesso più efficace. I risultati non confermarono significativamente questa aspettativa, ma fornirono un indizio che non sembra possa del tutto far escludere le possibilità attribuite alla miscela dei due prodotti.

Anche i risultati del Crag Mylone furono promettenti; il composto però, poco solubile, presenta qualche difficoltà quando lo si applica al terreno in veicolo acquoso. L'applicazione in polvere con successiva incorporazione al terreno a mezzo di leggere lavorazioni superficiali sarebbe stata più idonea; ovvero sarebbe da auspicare una formulazione nella quale il prodotto si trovi in polvere più facilmente sospensibile in acqua.

In quanto al Vapam sembrano confermati i buoni risultati altrove ottenuti; il suo comportamento risultò leggermente, ma non significativamente inferiore a quello degli altri tre. L'abbassamento nella percentuale di infezione conseguito dal Vapam non si discostò abbastanza significativamente da quello realiz-

zato dal WL-1391 (Tab. IV); purtuttavia ciò non può indurre a ritenere il comportamento generale del secondo sullo stesso piano di quello del primo. Bisogna a tal proposito tener presente che nelle parcelle trattate con WL-1391 si verificarono forti infezioni di *Pythium* sp. (Tab. I) e che la vegetazione delle stesse risultò nettamente inferiore a quella delle parcelle trattate con il Vapam (Tab. II).

A proposito del Cryptonol, del Dithex e dell'Orthocide-50, come del resto per il WL-1391, c'è da precisare che alcune Ditte industriali interessate avevano richiesto una speciale prova comparativa riguardante la loro esclusiva applicazione al terreno prima della semina. Si ritiene però che i composti attivi di tali prodotti non possano dar luogo nel terreno ad un'attività fungitossica, ma che si comportino più come fungistatici e per un tempo relativamente breve; perciò in definitiva dovrebbero ritenersi più adatti, in considerazione anche della loro bassa o bassissima fitotossicità, ad esplicare un'azione di protezione per le radici delle piante vegetanti. Ne consegue che sarebbe stato forse più logico integrare l'iniziale trattamento al terreno con successive irrorazioni durante il corso della vegetazione; è molto probabile che in tal modo si sarebbero avute più chiare indicazioni sul comportamento dei quattro prodotti contro i patogeni del terreno.

Visti entro tali limiti, i risultati realizzati dal WL-1391 appaiono di un certo interesse.

I numerosi isolamenti effettuati dalle radici infette di tutti e 9 i trattamenti ebbero soprattutto lo scopo di riconoscere, specialmente in tanti casi apparsi incerti, le due specie di miceti cui si erano attribuite le cause delle alterazioni radicali. Si voleva inoltre avere una idea, anche se grossolana, sulla prevalenza dell'una o dell'altra specie e di conseguenza sulla più specifica azione di ogni singolo prodotto sull'una o sull'altra specie di miceti. I risultati ottenuti (Tab. V) non sembra possano fornire l'idea di cui sopra; le indicazioni che se ne potrebbero trarre non appaiono con quella netta evidenza che sarebbe stata invece necessaria per superare la palese incertezza del metodo di indagine adottato.

C'è infine da ricordare che nelle parcelle trattate con Vapam + Alcool allilico, con Bedrench, con Crag Mylone e con Vapam non si svilupparono erbe infestanti nè prima, nè dopo la emergenza delle piantine di Tabacco; non è da escludere però che

sull'effetto erbicida post-emergenza, grande influenza abbia avuto anche la competizione delle piantine che fra l'altro erano molto fitte.

Riassunto. Su terreno infetto destinato a semenzaio di Tabacco furono eseguite prove di lotta chimica contro alcuni patogeni del terreno.

Il Vapam (42,5% di N-metil-ditiocarbamato di sodio) all'1%, la miscela di Vapam + Alcool allilico (50% + 50%) all'1%, il Crag Mylone 85W (85% di 3,5-dimetiltetraidro-1, 3, 5-2H-tiadiazina-2-tione) allo 0,4% e il Bedrench (81% di Alcool allilico + 11,5% di bromuro di etilene) all'1,5%, in soluzione acquosa furono aspersi sul terreno 14 giorni prima della semina ; il Cryptonol (98% di solfato di ossichinolina) allo 0,01%, 5 giorni prima ; WL-1391 (composizione ignota) allo 0,3%, Orthocide-50 (50% di N-triclorometiltiotetraidroftalimide) allo 0,3% ed il Dithex (65% di etilen-bis-ditiocarbamato di zinco) allo 0,3%, in sospensione acquosa il giorno prima della semina.

Dopo circa 30 giorni dalla semina le parcelle-testimoni e quelle trattate con WL-1391, Cryptonol, Orthocide-50 e Dithex mostrarono gran numero di piantine attaccate da *Pythium* sp., mentre nelle altre tale parassita fu completamente assente.

Inoltre Vapam + Alcool allilico, Bedrench, Crag Mylone e Vapam nell'ordine, abbassarono considerevolmente e significativamente, rispetto ai testimoni e agli altri trattamenti, le infezioni di *Fusarium* sp. e di *Rhizoctonia* sp. e dettero un maggior numero di piantine meglio sviluppate e più idonee al trapianto. Gli stessi quattro trattamenti mostrarono anche azione erbicida, in quanto impedirono la emergenza di 9 specie di erbe infestanti, che si svilupparono invece nelle parcelle-testimoni ed in quelle degli altri trattamenti.

Summary. On a Tobacco seed-bed with infected soil, experiments of chemical control against some soil-borne pathogens have been carried out.

Acqueous solutions of Vapam (42,5% sodium N-methyl dithiocarbamate) at 1%, Vapam + Allyl Alcohol (50% + 50%) at 1%, Crag Mylone (85% 3,5-dimethyltetrahydro-1, 3, 5-2 H-thiadiazine-2-thione) at 0,4% and Bedrench (81% Allyl Alcohol + 11,5% Ethylene dibromide) at 1,5% were applied at the soil, by sprinkler, 14 days before sowing ; of Cryptonol (98% oxyquinoline sulphate) at 0,01% 5 days before ; acqueous suspensions of WL-1391 (experimental product) at 0,3%, Orthocide-50 (50% N-trichloromethylthiotetrahydrophthalimide) at 0,3% and Dithex (65% zinc ethylene bisdithiocarbamate) at 0,3% were applied one day before sowing.

Nearly 30 days after the sow, the untreated plots and those ones which has been treated with WL-1391, Cryptonol, Orthocide-50 and Dithex showed a great number of seedlings infected by *Pythium* sp., whilst in the other plots such pathogen has been completely absent.

Furthermore the Vapam + Allyl alcohol, Bedrench, Crag Mylone and Vapam in this order, lowered greatly and significatly, in regard of the other treatments, the infections of *Fusarium* sp. and of *Rhizoctonia* sp.

and they gave a higher number of better developed seedlings, more suitable for transplanting. The same four treatments showed also weed control effect, preventing the emergence of 9 species of weeds, which developed instead in the untreated plots and in those ones with the other treatments.

BIBLIOGRAFIA

Baines R. C., *Results with Vapam to control nematodes, fungi.* « Calif. Citrogr.», XLII, n. 6, 192-202-204-206-209, 1957.

Bliss D. E., *The destruction of* Armillaria mellea *in Citrus soils.* « Phytopathology », XLI, n. 8, 665-683, 1951.

Ciccarone A., Ceci D., Verneau R. e Rosa M., *Appunti fitopatologici sul Pomodoro per l'anno* 1956. « Industria Conserve », XXXII, n. 1, 22-30, 1957.

Ciferri R., *Disinfezione del suolo con « Vapam » e incidenza di* Fusarium *e di* Botrytis *sui Gladioli.* « Notiz. Malat. Piante », n. 40-41 (N. S. 19-20), 141-143, 1957.

Erspamer J. L. e Zentmyer G. A., *Effect of Vapam as a soil fungicide in control of* Phytophthora *root rot of Avocado trees.* « Phytopathology », XLVI, n. 11, 636, 1956.

Garofalo F., *Prove orientative di sterilizzazione del terreno con vapore fluente e con Vapam 4-S, in colture di melanzana e di peperone.* « Boll. Lab. Sper. e Osservatorio Fitopat.», XX, N. S., n. 1, 59-78, 1957.

Jefferson R. N., Bald J. G., Morishita F. S. e Close D. A., *Effect of Vapam on* Rhizoglyphus *Mites and Gladiolus soil diseases.* « J. econ. Ent. », XLIX, n. 5, 584-589, 1956.

Kendrick J. B. Jr. e Middleton J. T., *The efficacy of certain chemicals as fungicides for a variety of fruit, root and vascular pathogens.* « Plant Dis. Rep. », XXXVIII, n. 5, 350-353, 1954.

Lautz W., *Treatment of black root rot infested soil with Vapam, Chlorobromopropene, and allyl bromide.* « Plant Dis. Rep. », XLI, 174-176, 1957.

Magie R. O., *Gladiolus corm treatments in the control of* Fusarium *rot.* « Proc. Fla hort. Soc.», LXVI, 318-321, 1954.

Id., *Recent advances in controlling diseases of Gladiolus.* « Proc. Fla hort. Soc.», LXVIII, 373-376, 1956.

Overman A. J. e Burgis D. S., *Allyl alcohol as a soil fungicide.* « Phytopathology », XLVI, n. 10, 532-535, 1956.

Overman A. J. e Burgis D. S., *Fungicidal, herbicidal and nematocidal effects of fumigants applied to vegetable seedbeds on sandy soil.* « Proc. Fla hort. Soc.», LXIX, 250-255, 1957.

Rosa M., *Due anni di sperimentazione sulla lotta contro gli avvizzimenti precoci delle piante ortensi in provincia di Salerno.* « Boll. Staz. Pat. Veg.», XI, Serie III, 169-217, 1953.

YOUNG R. A., *Control of early maturity disease of Potatoes by soil treatment with Vapam.* « Plant Dis. Rep. », XL, n. 9, 781-784, 1956.

YOUNG R. A. e TOLMSOFF W. J., *Current season and residual effects of Vapam soil treatments for control* Verticillium *wilt of Potatoes.* « Plant Dis. Rep. », XLII, n. 4, 437-440, 1958.

ZANARDI D., *Prove di laboratorio sull'efficacia antifungina di alcuni anticrittogamici.* « Not. Malat. Piante », n. 39 (N. S. 18), 67-71, 1957.

ZENTMYER G. A., *A laboratory method for testing soil fungicides, with* Phytophthora cinnamomi *as test organism.* « Phytopathology », XLV, n. 7, 398-404, 1955.